

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年9月12日 (12.09.2003)

PCT

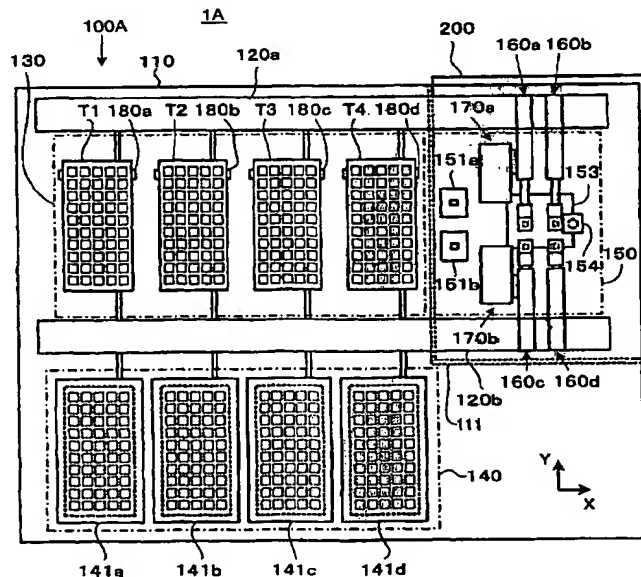
(10) 国際公開番号
WO 03/075027 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01R 31/26 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/02699
- (22) 国際出願日: 2003年3月7日 (07.03.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅野 幸男 (KANNO, Yukio) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 福川 義章 (FUKUKAWA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-62379 2002年3月7日 (07.03.2002) JP (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒530-0005 大阪府 大阪市 北区中之島2丁目2番2号ニチメンビル2階 Osaka (JP).
特願2002-62380 2002年3月7日 (07.03.2002) JP
特願2002-66158 2002年3月11日 (11.03.2002) JP
特願2002-66159 2002年3月11日 (11.03.2002) JP
特願2002-71072 2002年3月14日 (14.03.2002) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, 特願2002-348785 2002年11月29日 (29.11.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC PART INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 電子部品検査装置



(57) Abstract: An electronic part inspection device includes an inspection socket for inspecting a part, a tray arrangement region (130d) for a part waiting for inspection, tray arrangement regions (130a, 130b) for containing the part after inspection, part convey mechanisms (160a, 160b) having an adsorption nozzle capable of adsorbing the part and conveying the part adsorbed to the adsorption nozzle, a part position check camera (151a) capable of imaging the part being conveyed, and a controller for conveying the part from the tray arrangement region (130d) to an imaging position by the part position check camera (151a) so as to image the adsorption state by the adsorption nozzle and then to the inspection socket and driving the part convey devices (160a, 160b) to set the part on the inspection socket (152a) according to the imaging result.

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 部品を検査する検査用ソケットと、検査前の部品を待機させるトレイ配置領域 130d と、検査後の部品を収納するトレイ配置領域 130a, 130b と、部品を吸着可能な吸着ノズルをもち、この吸着ノズルにより部品を吸着した状態で搬送する部品搬送機構 160a, 160b と、搬送中の部品を撮像可能な部品位置確認カメラ 151a と、トレイ配置領域 130d から検査用ソケットへの部品の搬送途中に吸着ノズルによる部品の吸着状態を撮像すべく部品位置確認カメラ 151a による撮像位置を経由してから検査用ソケットに部品を搬送するとともに、その撮像結果に基づいて検査用ソケット 152a に部品をセットすべく部品搬送装置 160a, 160b を駆動制御する制御部とを備えている。

明 細 書

電子部品検査装置

技術分野

本発明は、パッケージＩＣ等のパッケージ部品やウエハからダイシングされたベアチップ等の電子部品に各種検査を施す電子部品検査装置に関するものである。

背景技術

半導体デバイス等の電子部品の製造課程においては、最終的に製造されたＩＣ等の電子部品に対して各種検査を施す必要があり、例えば、特開平１０－１４８５０７（先行技術）に開示されるようなデバイス検査装置（電子部品検査装置）が知られている。

この検査装置は、アンローダ部、ローダ部、空トレイ部、加熱部、２つのソーフト部、ＩＣソケット、デバイス搬送機構等を備えている。第１のソーフト部、アンローダ部、ローダ部、空トレイ部がＸ軸方向に並んだ状態で配置され、これらからＹ軸方向に離間してＩＣソケット（検査部）が配置され、さらに第２のソーフト部、および加熱部が第１のソーフト部等からＹ軸方向に離間して並んだ状態で配置されている。

そして、ローダ上のデバイスをデバイス搬送機構（以下、部品搬送手段という）の吸着パッド（以下、吸着ノズルという）により加熱部に搬送し、さらに加熱されたデバイス（以下、部品という）をＩＣソケットに搬送して検査を行い、検査が終了したデバイスのうち合格品はアンローダ部に、不合格品は第１または第２のソーフト部にそれぞれデバイス搬送機構により搬送するように構成されている。

。

この種の検査装置では、検査部に対して予め定められた方向で正確に部品を位置決めした状態で検査を行うことが部品検査を確実、かつ正確に行う上で重要であり、この点、先行技術の装置では、部品搬送手段に搭載したＣＣＤカメラによりローダ上の検査前部品を撮像してその位置等を画像認識し、吸着ノズルによる

吸着位置を予め補正してから該部品を吸着して搬送するように構成されている。

しかしながら、吸着ノズルによる部品吸着時に吸着ずれが生じたり、あるいは搬送途中の振動等により吸着ずれが生じる場合もある。そのため、先行技術の装置は、部品を検査部に対して精度良く位置決めできるものとはいえず、この点を改善することが望まれている。なお、上記先行技術の構成において、検査部へ部品をセットする直前に一旦部品を載置し、その部品をCCDカメラにより画像認識して吸着し直してから検査部へセットすることも考えられる。しかし、この場合でも、画像認識後の部品の吸着時に吸着ずれが生じる虞れがあり完全とは言えず、また、部品を吸着し直す分、時間が余計にかかる。そのため、検査を効率良く、かつ精度良く行う上で得策とは言えない。

また、先行技術の装置では、ローダ部等からY軸方向に変位した位置にソート部や検査部を配置しているため、部品搬送手段は部品をローダ部から検査部へ、又検査部からアンローダ部あるいはソート部（特に加熱部側）へ部品を搬送する際にX軸方向に加えてY軸方向へも大きく吸着ノズルを移動させる必要があり、そのため、装置がY軸方向に大きくなり易く、装置の小型化を図る上でのマイナス要素となっている。また、X軸、Y軸方向の双方に吸着ノズルを大きく移動させるため、例えば制御的に搬送速度を高めるのが難しく、検査を効率良く行う上でもマイナス要素となっている。

発明の開示

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、電子部品検査装置において、部品の検査を効率良く、かつ精度良く行うとともに、装置の小型化を図ることを目的としている。

そして、この目的を達成するために、本発明の電子部品検査装置は、部品を検査する検査部と、検査前の部品を待機させる部品待機部と、検査後の部品を収納する部品収納部と、部品を吸着可能な吸着ノズルをもち、この吸着ノズルにより部品を吸着した状態で部品待機部又は部品収納部と前記検査部との間で部品を搬送する部品搬送手段と、この部品搬送手段による搬送中の部品を撮像可能な撮像

手段と、前記部品待機部から前記検査部への部品の搬送途中に前記吸着ノズルによる部品の吸着状態を撮像すべく前記撮像手段による撮像位置を経由してから前記検査部に部品を搬送するとともに、その撮像結果に基づいて前記検査部に部品をセットすべく前記部品搬送手段を駆動制御する制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

また、本発明の別の電子部品検査装置は、部品を検査する検査部と、検査前の部品を待機させる部品待機部と、検査後の部品を収納する部品収納部と、部品を吸着可能な吸着ノズルをもち、この吸着ノズルにより部品を吸着した状態で前記部品待機部又は部品収納部と前記検査部との間で部品を搬送する部品搬送手段とを備えた電子部品検査装置であって、前記吸着ノズルの可動領域内に前記検査部、部品待機部および部品収納部が一行に配置されていることを特徴とするものである。

図面の簡単な説明

図 1 は；本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す斜視図である。

図 2 は；第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置を図 1 の Z 軸方向から見た状態を表す上面図である。

図 3 は；第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置を図 1 の X 軸方向から見た状態を表す側面図である。

図 4 は；第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置を図 1 の Y 軸方向から見た状態を表す正面図である。

図 5 は；トレイ配置領域とストッカー配置領域の対応関係を表す模式図である。

図 6 は；トレイ配置領域におけるトレイ T の配置例を表す表である。

図 7 は；ストッカーを拡大して表す側面図である。

図 8 は；ストッカーを拡大して表す正面図である。

図 9 は；ストッカー内におけるトレイ T の移動状態を表す模式図である。

図 10 は；検査領域を拡大した状態を表す上面図断面図である。

図 1 1 は；検査領域を拡大した状態を表す断面図である。

図 1 2 は；部品位置確認カメラと検査用ソケットの配置例を模式的に表す上面図である。

図 1 3 は；部品位置確認カメラと検査用ソケットの配置例を模式的に表す上面図である。

図 1 4 は；部品搬送機構を拡大して表した状態を表す上面図である。

図 1 5 は；部品搬送機構を拡大して表した状態を表す側面図である。

図 1 6 は；電子部品検査装置の動作手順を表すタイミングチャートである。

図 1 7 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 1 8 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 1 9 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 0 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 1 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 2 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 3 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 4 は；図 1 6 のタイミングチャートに示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置の状態を表す上面図である。

図 2 5 は；本発明の第 2 の実施形態に係る電子部品検査装置を上面から見た状態を表す上面図である。

図 2 6 は；本発明の第 3 の実施形態に係る電子部品検査装置を上面から見た状態を表す上面図である。

図 2 7 は ; 第 3 の実施形態に係る電子部品検査装置の別の例を上面から見た状態を表す上面図である。

図 2 8 は ; 本発明の第 4 の実施形態に係る電子部品検査装置を上面から見た状態を表す上面図である。

図 2 9 は ; 第 4 の実施形態に係る電子部品検査装置の部品搬送機構を拡大して表した上面図である。

図 3 0 は ; 第 4 の実施形態に係る電子部品検査装置の部品搬送機構を拡大して表した側面図である。

図 3 1 は ; 本発明の第 5 の実施形態に係る電子部品検査装置を上面から見た状態を表す上面図である。

図 3 2 は ; 本発明の第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す斜視図である。

図 3 3 は ; 第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置を図 3 2 の X 軸方向から見た状態を表す側面図である。

図 3 4 は ; 第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置を図 3 2 の Y 軸方向から見た状態を表す正面図である。

図 3 5 は ; 第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置のストッカーを拡大して表す側面図である。

図 3 6 は ; 第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置のストッカーを拡大して表す正面図である。

図 3 7 は ; 第 6 の実施形態に係る電子部品検査装置のストッカー内におけるトレイ T の移動状態を表す模式図である。

図 3 8 は ; 本発明の第 7 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す側面図である。

図 3 9 は ; 本発明の第 8 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す側面図である。

図 4 0 は ; 第 8 の実施形態に係る電子部品検査装置のストッカー内におけるトレイ T の移動状態を表す模式図である。

図 4 1 は ; 本発明の第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す斜視図である。

図 4 2 は ; 第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置を表す上面図である。

図 4 3 は ; トレイ移動機構の構成を示す側面図である。

図 4 4 は ; ウエハ移動ユニットの構成を示す斜視図である。

図 4 5 は ; チップ部品取出し装置の構成を示す斜視図である。

図 4 6 は ; 第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置における検査動作を示すフローチャートである。

図 4 7 は ; 第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置の別の例を表す斜視図である。

図 4 8 は ; 部品位置調節機構の一例を拡大して表す上面図および断面図である。

図 4 9 は ; 図 4 8 に示した部品位置調節機構による位置調節のメカニズムを示す模式図である。

図 5 0 は ; 部品位置調節機構の他の例を拡大して表す上面図および断面図である。

図 5 1 は ; 図 5 0 に示した部品位置調節機構による位置調節のメカニズムを示す模式図である。

図 5 2 は ; X 軸レールと部品搬送機構の対応関係の例を表す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

(第 1 の実施形態)

以下、本発明の第 1 の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置 1 A を表す斜視図である。また、図 2 ~ 4 それぞれは電子部品検査装置 1 A を図 1 の Z、X、Y 軸方向それから見た状態を表す上面図、側面図、および正面図である。

電子部品検査装置 1 A は、電子部品 D の搬送および検査を行う装置であり、図 1 ~ 4 に示されるように、電子部品 D を搬送する電子部品搬送ユニット 1 0 0 A

と電子部品Dを検査する電子部品検査ユニット200とを組み合わせる構成されている。

ここで、電子部品検査装置1Aとは、後述する検査用ソケット152a、153bが設置された検査板153が取り付けられる前の状態の、あるいは検査板153が取り付けられた状態の主に検査対象部品を搬送する電子部品搬送ユニット100Aを言う。あるいはさらに、電子部品搬送ユニット100Aに加え、検査用ソケット152a、153b及び電子部品搬送ユニット100Aの制御部190とそれぞれ信号線で連結され、電子部品の検査を実行し、検査結果データを制御部190やその他に出力し、あるいは記憶し、さらに表示する電子部品の検査制御に関わる装置である電子部品検査ユニット200を含む装置を言う。

また、電子部品Dは、IC等半導体デバイスを含む電子部品一般であり、後記トレイとは本発明の容器を指すものである。

(電子部品搬送ユニット100Aの構成)

電子部品搬送ユニット100Aは、主に基台110、2本のX軸ロボット120(120a、120b)、トレイ配置領域130(130a~130d)、ストッカー配置領域140(140a~140d)、検査領域150、部品搬送機構160(160a~160d)、X方向トレイ搬送機構170(170a、170b)、Y方向トレイ搬送機構180(180a~180d)、制御部190、およびカバー300等から構成される。

なお、電子部品検査装置1Aの上記構成のうちアルファベットの添え字を付しているものについては、特に区別する必要がある場合を除き、以下の説明中(図面中を含む)では除え添え字を省略して説明するものとする。

基台110は、上面が略矩形状、底面が略L字型状をなし、検査領域150の下方に略直方体状の空間111を有する。この空間111には、電子部品搬送ユニット100Aとの接続のため電子部品検査ユニット200が挿入される。空間111がX、Y軸方向双方の側面で開口していることから、電子部品検査ユニット200の挿入はX、Y軸方向のいずれからでも行える。

X軸ロボット120a、120bは、詳しく図示していないが、固定磁石で形成されるX軸レールと、このX軸レールに沿って移動可能とされる移動磁石から

なるリニアモータや、サーボモータに連結されるネジ軸と、ネジ軸とX軸レールに嵌合し、回り止めされつつX軸レールに沿って移動可能とされる移動ナットからなる単軸ロボット等からなり、部品搬送機構160a～160dをX軸方向に移動させることにより電子部品Dの搬送を行うように構成されている。この実施形態では、2つのX軸ロボット120a、120bを用いることにより、検査効率の向上が図られている。

なお、この実施形態では、これらX軸ロボット120a、120bが本発明の軌道を構成し、これらX軸ロボット120a、120bおよび部品搬送機構160a～160dが本発明の部品搬送手段を構成する。なお、X軸ロボット120a、120bが上記のようにX軸レールを有する場合には、このX軸レールを本発明の軌道と見なすこともできる。

(トレイ配置領域130の詳細)

トレイ配置領域130は、基台110上のX軸ロボット120a、120b間に設定され、トレイT1～T4をそれぞれ配置する4つの略矩形状の領域(トレイ配置領域130a～130d)を含んでいる。

詳しくは、図5に示すように、トレイ配置領域130は、検査済部品のうち検査に合格した部品を収納するトレイT1を配置するトレイ配置領域130a(本発明の部品収納部)、検査済み部品のうち不合格部品を収納するトレイT1を配置するトレイ配置領域130b(本発明の部品収納部)、空トレイT3を配置するトレイ配置領域130c、および未検部品が収納されたトレイT4を配置するトレイ配置領域130d(本発明の部品待機部)に区分されている。

これらの各トレイ配置領域130a～130dは後述する検査用ソケット152a、152bと共にX軸方向に一行に配置されている。これによりトレイT1～T4がX軸方向に一行に並べて配置されることとなり、Y軸方向における省スペース化(電子部品検査装置1Aの小型化)が達成されている。

そして、後に詳述するように、部品搬送機構160によってトレイ配置領域130dのトレイT4から検査領域150に電子部品Dが搬送されて検査が行われる一方、部品搬送機構160によって検査後の電子部品Dが検査領域150からトレイ配置領域130a又は130bに搬送され、その検査結果に応じたトレイ

T 1, T 2に収納されるようになっている。また、電子部品Dの取出しに伴いトレイ配置領域1 3 0 dのトレイT 4が空になると（空トレイT 3になると）、この空トレイT 3がX軸方向トレイ搬送機構1 7 0によってトレイ配置領域1 3 0 dからトレイ配置領域1 3 0 cに搬送されるようになっている。

トレイ配置領域1 3 0のY軸方向長さは、トレイT 1～T 4のY軸方向の1辺より大きくその2倍より小さい範囲で適宜に設定することができる。

トレイT 1～T 4の具体的な構成についてはこの発明により限定されるものではないが、その上面には電子部品Dを区分して載置するための構造（例えば、窪み、突起）が形成されており、図示の例では、縦に1 0個、横に5個の電子部品Dを収納可能なものとされている。

なお、トレイT 1～T 4については、特に区別する必要がある場合を除き以下の説明では単にトレイTとして番号を省略する。

（トレイTの配置）

以下、トレイTの配置につき、さらに詳しく述べる。

本実施形態では、上記の通り検査済み用トレイT 1, T 2、空トレイT 3、未検査品用トレイT 4の順でトレイ配置領域1 3 0 a～1 3 0 dにトレイTを並べているがこの順序は適宜変更可能である。トレイTの配置の例として、図6の配置1～3が考えられる。このうち配置1は本実施形態で既に示した配置である。

図6の配置1～3では未検査品用トレイT 4を2つの検査済み用トレイT 1, T 2よりも検査領域1 5 0側（同図では右側）に配置している。このように配置することで、未検査の電子部品Dの検査済み用トレイT 1, T 2への混入を防止することができる。すなわち、未検査の電子部品Dを検査領域1 5 0に搬送する際に検査済み用トレイT 1, T 2上を通過することがないため、仮に部品搬送機構1 6 0から未検査の電子部品Dが落下しても検査済み用トレイT 1, T 2に混入することがない。

また、図6の配置1のように空トレイT 3を検査済み用トレイT 1, T 2と未検査品用トレイT 4の間に配置することで、未検査品用トレイT 4の配置領域1 3 0 dおよび検査済み用トレイT 1, T 2の配置領域1 3 0 a, 1 3 0 bと空トレイT 3の配置領域1 3 0 cとの間で空トレイT 3を速やか移動させることがで

きするというメリットがある。なお、このようなトレイ T 3 の移動は X 方向トレイ搬送機構 170 によって行われる。

なお、部品搬送機構 160 からの電子部品 D の脱落の問題がなければ、図 6 に示した配置で未検査品用トレイ T 4 と検査済み品用トレイ T 1, T 2 の配置を逆にしても差し支えない。そして、このどちらでも電子部品 D の搬送距離に変わりはないので、検査速度に相違が出ることがない。

2 つの検査済み品用トレイ T 1, T 2 の内、合格品用トレイ T 1、不合格品用トレイ T 2 をどちらに配置するかは、すなわちいずれのトレイ T 1, T 2 を検査領域 150 側に配置するかは検査による歩留まりに応じて定めると良い。

通例は歩留まりが 50 % 以上なので、合格品用トレイ T 1 を不合格品用トレイ T 2 よりも検査領域 150 に近づけた方が検査速度が向上する。

これに対して、歩留まりが 50 % より小さければ、不合格品用トレイ T 2 を合格品用トレイ T 1 より検査領域 150 に近づけた方が検査速度を高める上で有利である。

このような歩留まりに応じて、合格品用トレイ T 1 と不合格品用トレイ T 2 の必要量が異なる。通例は、歩留まりが 50 % 以上なので合格品用トレイ T 1 の個数の方が結果的に多くなる。

各トレイ配置領域 130 a ~ 130 d のトレイ T 1 ~ T 4 は、後述する Y 方向トレイ搬送機構 180 によって互いに独立して Y 軸方向に移動され得るようになっており、これにより部品搬送機構 160 を Y 軸方向に（ほとんどあるいは全く）動かすことなく、トレイ T 1 ~ T 4 内の所望の場所で電子部品 D を着脱することができるようになっている。即ち、トレイ T に収納された電子部品 D の全ての検査が可能であるとともに、検査済み電子部品 D をトレイ T の全ての収納場所に収納することができるようになっている。これによりトレイ T 全体を効率よく利用することが可能となり、電子部品 D の個数に対して用意するトレイ T の個数を少なくすることができる。

また、部品搬送機構 160 による電子部品 D の移動と Y 方向トレイ搬送機構 180 によるトレイ T の移動を同時に行うことができる。この結果、検査速度の向上（効率化）がもたらされる。

トレイ T の移動は、未検査品用トレイ上から全ての電子部品 D が搬送されたとき、および検査済品用トレイが検査済みの電子部品 D で一杯になったときにも行われる。すなわち、空となった未検査用トレイ T 4 が空トレイ T 3 のトレイ配置領域 130 c へ移され、電子部品 D が満載された検査済品用トレイ T 1（又はトレイ T 2）が Y 方向トレイ搬送機構 180 で後述するストッカー配置領域 140 へ搬出される。

そしてその後、トレイ配置領域 130 c 上の空トレイ T 3 が検査済品用のトレイ配置領域 130 a（又は 130 b）へ移される。この移動は X 方向トレイ搬送機構 170 によって行われるが、後述する吸着ヘッド 165 を用いて行っても差し支えない。このようにすると、吸着ヘッド 165 が電子部品 D の搬送とトレイ T の搬送の双方を行うこととなり、装置の製作コストを低減できる（X 方向トレイ搬送機構 170 を省略することが可能となる）。

（ストッカー配置領域 140 の詳細）

図 5 は、トレイ配置領域 130 と後述するストッカー配置領域 140 との対応関係を示している。この図に示すように、ストッカー配置領域 140 は、X 軸ロボット 120 b に沿って設けられ、かつ前記各トレイ配置領域 130 a ~ 130 d に対応して 4 つのストッカー配置領域 140 a ~ 140 d に区分されている。

各ストッカー配置領域 140 a ~ 140 d には、トレイ T を積層した状態で収納可能なストッカー 141 a ~ 141 d が配置されている。具体的には、基台 110 上に X 軸ロボット 120 b に沿って 4 つの開口部が形成され、これら開口部にストッカー 141 a ~ 141 d がそれぞれ着脱自在に設置されている。

これらストッカー 141（ストッカー 141 a ~ 141 d）のうち、ストッカー 141 a、141 b はそれぞれトレイ T 1、T 2 を収納する検査済品用ストッカー（例えば、それぞれ合格品用、不合格品用）、ストッカー 141 c はトレイ T 3 を収納する空トレイ収納用ストッカー、ストッカー 141 d はストッカー T 4 を収納する未検査品用ストッカーである。

既述のように、ストッカー配置領域 140 は、検査済品用トレイ用ストッカー配置領域 140 a、140 b、空トレイ用ストッカー配置領域 140 c、未検査品用トレイ用ストッカー配置領域 140 d に区分され、ストッカー 141 a ~ 1

41dはそれぞれこの区分された領域に配置されている。そして、この区分された領域は、トレイ配置領域130a～130dと対応している。

このようにストッカー141それぞれがトレイ配置領域130の区分された領域と対応するように所定のトレイTを収納することで、トレイ配置領域130間とのトレイTの搬送を効率よく行うことができる。なお、この実施形態では、ストッカー配置領域140に設置される前記ストッカー141a～141dにより本発明の容器収納部がそれぞれ構成されている。

図7および図8は、ストッカー141（141a～141d）を側面図および正面図で示している。

ストッカー141a～141dは収納するトレイTの役割は異なるが、構成は同一である。従って、ストッカー141a～141dについては、特に区別する必要がある場合を除き、以下の説明（図面を含む）では添え字を省略して説明するものとする。

ストッカー141は、4つの支柱143、底部144、4つのトレイ分離フック145、トレイ昇降機構146から構成され、その内部に後に詳述するY方向トレイ搬送機構180が進入するトレイ搬送機構進入領域147が形成されている。このうち、支柱143、トレイ分離フック145、トレイ搬送機構進入領域147は基台110の上面より上方に、底部144、およびトレイ昇降機構146は基台110の上面より下方に設置される。

支柱143は、基台110に接続された部材に接続され、断面が略L字状の柱であり、トレイTの4隅に対応してX-Yの2軸方向においてトレイTの移動を防止する。

底部144は、支柱143に接続され、略矩形の底板および4つの側板より構成される。なお、この側板を除外し、底部144である底板に支柱143が直接接続されても差し支えない。

なお、ストッカー141は、前方（図3の右手）壁が開閉可能な扉とされ、ストッカー141へのトレイTの挿入、搬出の作業性の向上が図られている。天井部142は、ストッカー141の天井として脱着不能とされるが、ストッカー1

41へのトレイTの挿入、搬出の作業をストックー141の上方から実施する場合には脱着可能とされる。

トレイ分離フック145は4つの支柱143が接続されている部材に設置され、をストックー141内の最下段のトレイTの互いに対向する側面に対応して配置される。具体的には、トレイTの対向する側面に凹部が形成されており、トレイ分離フック145がトレイTの凹部内に挿入されることで、最下段のトレイTが下方（Z負方向）に落下することを防止する。トレイ分離フック145には図示しない駆動機構が接続され、トレイTの側面凹部へのトレイ分離フック145の挿入、取り出しを行う。この挿入、取り出しによってトレイTのZ方向の固定およびその解除が行われる。

トレイ昇降機構146は、トレイTを載置する平板（トレイ載置板）を上下に昇降することで、トレイTをストックー141内上下に昇降する機構である。

トレイ昇降機構146は、トレイTが載置されていないY方向トレイ搬送機構180がトレイ搬送機構進入領域147内に位置する状態で、トレイ載置板の上昇及び下降が可能である。さらに、Y方向トレイ搬送機構180のトレイ側を切欠き、コの字状の形状にすることで、トレイ昇降機構146がトレイ載置板を上昇させている状態で、トレイTが載置されていないY方向トレイ搬送機構180をトレイ搬送機構進入領域147内に移動可能とすることができ、トレイ昇降機構146のトレイ載置板を先行して上昇させることで、をストックー141内からのトレイTの搬出時間を短くできる。

トレイ搬送機構進入領域147は、基台110の上面の上、かつトレイ分離フック145より下方に設定された略直方体状の空間であり、Y方向トレイ搬送機構180がY正方向から出入りする。

をストックー141内からトレイ配置領域130へのトレイTの移動は、以下の手順によって行われる。ここで、をストックー141内におけるトレイTの移動動作について図9を用いて説明する。

(1) トレイ昇降機構146の作動によりトレイ載置板が上昇し、トレイ載置板がをストックー141内の最下段のトレイT底面に当接するとトレイ分離フック1

4 5 が解除される（トレイ分離フック 1 4 5 をトレイ T 側面の凹部内から取出す）（図 9（A）参照）。

（2）トレイ昇降機構 1 4 6 の作動によりトレイ載置板がトレイ T 一枚分下降し（トレイ載置板を降下する）、最下段から 2 つ目のトレイがトレイ分離フック 1 4 5 に対応する高さ位置にセットされる。

（3）トレイ分離フック 1 4 5 が動作し、最下段から 2 つ目のトレイ T を固定する（トレイ分離フック 1 4 5 を最下段から 2 つ目のトレイ T の側面の凹部に挿入する）（図 9（B）参照）。

（4）トレイ昇降機構 1 4 6 が作動し、トレイ載置板と共に最下段のトレイ T が降下する。このとき、最下段から 2 番目のトレイ T はトレイ分離フック 1 4 5 によって固定されている。

（5）さらに最下段のトレイ T がトレイ搬入機構進入領域 1 4 7 に対応する高さ位置までトレイ載置板が降下する。この際、予めトレイ搬入機構進入領域 1 4 7 内に Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 が進入している。

その結果、トレイ昇降機構 1 4 6 上のトレイ T がトレイ搬入機構進入領域 1 4 7 内の Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に降下、載置される（図 9（C）参照）。

Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に載置されたトレイ T は、トレイ載置板がさらに降下してもそのまま Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に載置、保持する。このようにして、トレイ昇降機構 1 4 6 上に載置されたトレイ T が Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 に引き渡される。

（6）Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に載置されたトレイ T は、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 がトレイ搬送機構進入領域 1 4 7 から退出することで、ストッカー 1 4 1 内から搬出され、トレイ配置領域 1 3 0 に配置される。

トレイ配置領域 1 3 0 からストッカー 1 4 1 へのトレイ T の移動、載置は、以下のようにして行われる。

（1）トレイ T が Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に載置された状態で、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 がトレイ配置領域 1 3 0 からトレイ搬送機構進入領域 1 4 7 内に進入する。これによりストッカー 1 4 1 内にトレイ T が搬入される（図 9（C）参照）。

(2) トレイ昇降機構 146 の作動によりトレイ載置板が上昇する。その結果、Y 方向トレイ搬送機構 180 上に載置されたトレイ T がトレイ昇降機構 146 (トレイ載置板) に引き渡される。

トレイ昇降機構 146 のトレイ載置板がさらに上昇し、載置されたトレイ T をストッカー 141 内の最下段のトレイ T 底面に接触する高さ位置まで上昇させる (図 9 (B) 参照)。

(3) トレイ昇降機構 146 によってトレイ T を接触させた状態でトレイ分離フック 145 が解除される (トレイ分離フック 145 をトレイ T 側面の凹部内から取出す)。

(4) トレイ昇降機構 146 の動作によりトレイ載置板がトレイ T 一枚分だけ上昇し、トレイ昇降機構 146 上に載置されたトレイ T がトレイ分離フック 145 に対応する高さ位置に配置される (図 9 (A) 参照)。

(5) トレイ分離フック 145 が動作し、トレイ昇降機構 146 上に載置されたトレイ T を固定する。

かくして、トレイ配置領域 130 上のトレイ T がストッカー 141 内の最下段に収納、固定される。

(6) その後、トレイ昇降機構 146 のトレイ載置板が降下する。この際、ストッカー 141 の最下段のトレイ T がトレイ分離フック 145 によって固定されているため、トレイ載置板が降下してもそのままトレイ T がストッカー 141 内に保持されることとなる。トレイ昇降機構 146 のトレイ載置板はトレイ搬入機構進入領域 147 より下方まで降下する。

以上のようにして、トレイ配置領域 130 上のトレイ T がストッカー 141 内の最下段に収納、固定される。

このように、ストッカー 141 a ~ 141 d はトレイ T を多段に積み重ねた状態で収納するようになっているため、トレイ T の交換作業性が良好に行われることとなる。即ち、トレイ搬入機構進入領域 147 の上方にトレイ T を多段に積み重ねていることから、ストッカー 141 の最下段のトレイ T をトレイ搬入機構進入領域 147 へ搬入搬出することが容易に行える。また、トレイ搬入機構進入領

域 1 4 7 とトレイ配置領域 1 3 0 間の距離がいずれのストッカー T でも同一なので、その間でのトレイ T の搬送時間が揃っており、検査速度の向上に寄与する。

(検査領域 1 5 0 の詳細)

検査領域 1 5 0 は、X 軸ロボット 1 2 0 a、1 2 0 b の間であって、かつトレイ配置領域 1 3 0 の X 軸方向延長上に設定された略矩形状の領域であり、その下方には電子部品検査ユニット 2 0 0 が配置されている。

図 1 0 及び図 1 1 はそれぞれ検査領域 1 5 0 を上面図および断面図で示している。これらの図に示すように、検査領域 1 5 0 には、本発明の撮像手段を構成する 2 つの部品位置確認カメラ 1 5 1 a、1 5 1 b と、本発明の検査部である 2 つの検査用ソケット 1 5 2 a、1 5 2 b とが配置される。部品位置確認カメラ 1 5 1 a、1 5 1 b は基台 1 1 0 上に設置され、検査用ソケット 1 5 2 a、1 5 2 b は検査板 1 5 3 上に設置され、この検査板 1 5 3 を介して基台 1 1 0 に着脱可能にセットされている。なお、これら部品位置確認カメラ 1 5 1 a、1 5 1 b および検査用ソケット 1 5 2 a、1 5 2 b については、特に区別する必要がある場合を除き、以下の説明（図面を含む）では添え字を省略して説明するものとする。

部品位置確認カメラ 1 5 1 a、1 5 1 b は、部品搬送機構 1 6 0 により搬送されてくる電子部品 D の位置（吸着状態）を確認するための撮像カメラであり、ラインセンサ、CCD カメラ、ビジョンカメラ等から構成される。電子部品 D の平面的（場合により一軸方向上の）の画像情報を入手可能であれば特に構成は限定されない。

部品位置確認カメラ 1 5 1 a、1 5 1 b は検査領域 1 5 0 上に Y 軸方向に沿って、かつ Y 軸方向中心に対称に並んで配置され、それぞれその上方を通過する電子部品 D の画像を撮影する。撮影された画像を画像処理することで、部品搬送機構 1 6 0 に対する電子部品 D の位置が検出される。この結果、部品搬送機構 1 6 0 で電子部品 D を吸着したときの電子部品 D の位置ズレ（X、Y、R 方向）を検知し、検査用ソケット 1 5 2 への電子部品 D の接続の際に電子部品 D の位置を補正して接続の確実性を向上できる。即ち、電子部品 D の電極と検査用ソケット 1 5 2 の電極とをより確実に接触、連結することが可能となる。

部品位置確認カメラ151a, 151bは、電子部品Dの外観の検査に用いることも可能である。この検査は、電子部品Dの位置の確認と同様、部品位置確認カメラ151a, 151b上を電子部品Dを吸着した部品搬送機構160が通過する際に行える。このようにして、電子部品検査装置1Aは電子部品Dの電氣的検査に加えて、容易に外観検査を行える。さらには、電子部品Dが表面にコードを表示するものにおいては、コードを部品位置確認カメラ151a, 151bで読み取ることで電子部品Dそのものから種別を判断することもできる（多機能検査）。

検査用ソケット152a, 152bは電子部品Dおよび電子部品検査ユニット200双方との電氣的な接続により、電子部品検査ユニット200による電子部品Dの電氣的な検査を可能とする電氣的な接続部材である。

検査用ソケット152a, 152bは、検査領域150上のY軸方向中心にX方向に並んで設置されている。検査板153は検査用ソケット152a, 152bが接続された略平板であり、基台110に対して脱着可能とされる。

ここで、検査領域150における部品位置確認カメラ151と検査用ソケット152との配置の詳細について説明する。

本実施形態では部品位置確認カメラ151および検査用ソケット152はいずれも2つであり、検査用ソケット152がX軸方向に並んでいるが、これらの個数、配置を変えることも可能である。

図12及び図13は、部品位置確認カメラ151と検査用ソケット152の配置例を模式的に表す上面図である。図12は部品位置確認カメラ151が2つ、図13は部品位置確認カメラ151が1つの場合を表す。

これらの図12, 13の(A)～(C)に表すように、部品位置確認カメラ151と検査用ソケット152の配置例には、部品位置確認カメラ151が1つまたは2つ、検査用ソケット152が2つまたは4つの組み合わせがある。この内、図12(A)が図10で示した本実施形態における配置に対応するものである。

検査用ソケット 1 5 2 の個数が多いと多くの電子部品 D の同時並行的な検査が行いやすくなる。また、部品位置確認カメラ 1 5 1 を複数備えると、複数の電子部品 D の位置を同時に確認することが可能となる。

これらの個数および配置は部品搬送機構 1 6 0 の個数や配置等に応じて適宜に選択することが好ましい。本実施形態では、検査用ソケット 1 5 2 をトレイ T の略中央を X 軸方向に延長した方向に配置することで、部品搬送機構 1 6 0 の Y 軸方向の移動量の低減を可能としている。

基台 1 1 0 に対する検査板 1 5 3 の取り付け方向は一定としたまま、図 1 2、図 1 3 の (A)、(B) の 2 種の検査板 1 5 3 の取り付け種別を、後述する検査位置確認カメラ 1 5 4 で認識するか、不図示の入力装置で制御装置 1 9 0 に入力するようにする。

なお、図 1 2、図 1 3 の (A)、(B) に示すように、検査板 1 5 3 の取付け方向を変えることで、検査用ソケット 1 5 2 の列の並ぶ方向が X 軸方向から Y 軸方向へと変化するようにしても良い。

検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b の取付け方向の検知（検査板 1 5 3 の取付け方向の検知）は、検査位置確認カメラ 1 5 4 を使って画像認識し、又はデータ入力により行うことが可能であるが、この実施形態では、図 1 0、図 1 1 に示すように、検査板 1 5 3 に開口部 1 5 5 が形成され、この開口部 1 5 5 と対応する開口検知部 1 5 6 が基台 1 1 0 に設けられることにより行われている。つまり、開口検知部 1 5 6 による開口部 1 5 5 の検知の有無により検査板 1 5 3 の取付け方向を検知できるようになっている。

開口検知部 1 5 6 としては例えば光センサを用いることができる。つまり、例えば図 1 1 に示すように、開口検知部 1 5 6 の上方に発光部 1 5 7 を設けておき、発光部 1 5 8 から開口検知部 1 5 6 に向かう光が検査板 1 5 3 によって遮られるか否かで検査板 1 5 3 の取付け方向を検知することができる。

また、開口検知部 1 5 6 をリミットスイッチで構成し、このリミットスイッチのオン、オフにより開口部 1 5 5 を検知することもできる。リミットスイッチ上に開口部 1 5 5 が位置すればリミットスイッチがオフ状態となり、リミットスイッチ上に開口部 1 5 5 がこなければ検査板 1 5 3 によってリミットスイッチが押さ

れてオン状態となる。なお、このときには開口部 155 は検査板 153 を貫通した孔で構成する必要はなく、リミットスイッチの先端が挿入できる凹部とすれば足りる。

（部品搬送機構 160 の詳細）

部品搬送機構 160（160a～160d）は、電子部品Dを吸着、搬送するものである。ここで、部品搬送機構 160a、160bはX軸ロボット 120aに、部品搬送機構 160c、160dはX軸ロボット 120b上にそれぞれ搭載されている。このように部品搬送機構 160a、160bと部品搬送機構 160c、160dとが、異なるX軸ロボット 120a、120b上に搭載されていることにより、X軸方向に互いに独立して電子部品Dを搬送することができるようになっており、その結果、電子部品Dの検査効率を高め得るようになっている。

図14、図15はそれぞれ部品搬送機構 160を拡大して表した上面図および側面図である。

これらの図に示すように部品搬送機構 160はそれぞれ、X方向駆動部 161、Y方向駆動部 162、Z方向駆動部 163、R方向駆動部 164、吸着ヘッド 165、吸着ノズル 166から構成される。

4つの部品搬送機構 160a～160dのうち、トレイ配置領域 130側の部品搬送機構 160a、160cにはそれぞれX方向トレイ搬送機構 170a、170bが設けられ、反対側の一方の部品搬送機構 160bの吸着ヘッド 165bには検査位置確認カメラ 154が接続されている。

X方向駆動部 161は、X軸ロボット 120上をX軸方向に移動することで、吸着ヘッド 165のX軸方向の移動を可能とする。

Y方向駆動部 162は、X方向駆動部 161に接続され、Y方向駆動基体 1621、Y方向駆動体 1622から構成される。

Y方向駆動基体 1621に対してY方向駆動体 1622をY軸方向に伸縮させることにより、吸着ヘッド 165のY軸方向の移動を可能にしている。また、部品搬送機構 160a、160bと部品搬送機構 160c、160dとがX軸方向において近接する場合には、Y方向駆動部 162により吸着ヘッド 165をY軸方向に移動させ、これにより互いの干渉（接触）を防止できるようにしている。

Z方向駆動部163は、Y方向駆動体1622の端部に接続され、Z方向駆動基体1631、Z方向駆動体1632から構成される。Z方向駆動基体1631に対してZ方向駆動体1632をZ方向に上下動させることで、吸着ヘッド165のZ方向の移動を可能としている。

なお、Z方向への上下動はY方向駆動部162のようにボールネジ、ボールナット機構、あるいは油圧シリンダ機構、リニアモータ機構等の駆動体によっても行える。この逆にY方向駆動部162において、Z方向駆動部163のように、部材同士のズレ運動に基づいて吸着ヘッド165をY軸方向に移動させることも可能である。

R方向駆動部164は、Z方向駆動体1632の上端に接続され、Z軸を回転軸とする吸着ヘッド165の回転（R方向回転：X-Y平面内での左右回転）を行わせるものである。

吸着ヘッド165は、ヘッド本体1651、吸着ノズル支持部材1652から構成されている。ヘッド本体1651は、Z方向駆動体1632の下端に接続され、X方向駆動部161、Y方向駆動部162およびZ方向駆動部163によって、X軸、Y軸、Z方向への移動のそれぞれを独立に行うことができるようになっている。

吸着ノズル支持部材1652は、ヘッド本体1651の下端に接続され、吸着ノズル166を支持する。吸着ノズル支持部材1652は、R方向駆動部164によってヘッド本体1651に対して回転するようになっている。

なお、これらの移動に際してはX方向駆動部161、Y方向駆動部162、Z方向駆動部163、R方向駆動部164の移動量をエンコーダ等で検知し、制御部190にフィードバックすることで、より適切な制御が可能になる。

吸着ノズル166は、吸着ヘッド165に着脱自在に接続され、図示しない吸引機構により先端に負圧あるいは正圧の空気圧を作用させ、電子部品Dの吸着、離着（装着）、あるいは装着保持を行う。吸着ヘッド165は電子部品Dの形状に応じて、交換して使用することもできる。

吸着ノズル166は、吸着ヘッド165に接続されており、従って、前記X方向駆動部161、Y方向駆動部162、Z方向駆動部163およびR方向駆動部164の各駆動に伴いX、Y、Z方向に移動するとともにR軸回りに回転する。

検査位置確認カメラ154は、吸着ヘッド165bの側面に設置され、検査用ソケット152、トレイT、および検査板153上に識別用コードがある場合にはこの識別用コードの画像を上方から撮影できるようになっている。検査位置確認カメラ154は、ラインセンサ、CCDカメラ、ビジョンカメラ等から構成され、電子部品Dの平面的（場合により一軸方向）の画像情報を入手可能であれば特に構成は限定されない。撮影された画像を画像処理することで、検査用ソケット152やトレイTの位置、および識別用コードが検出される。

なお、検査位置確認カメラ154を部品搬送機構160a～160dのそれぞれに配置することも可能であり、この場合には、検査位置確認カメラ154によりトレイT上の未検査部品Dの位置を確認し、確認された位置に対応して吸着ノズル166の位置を補正することができる。これによれば、電子部品Dを吸着したときの吸着ノズル166に対する電子部品Dの位置ずれ（X、Y、R方向）を低減でき、吸着ノズル166への電子部品Dの吸着不良を防止して、検査効率を高めることができる。

また、検査用ソケット152の位置を確認し、電子部品Dを検査用ソケット152に接続（装着）する際に電子部品Dの位置を補正できる。この結果、検査用ソケット152への電子部品Dの装着不良を防止して、検査の確実性を向上することができる。

（X方向トレイ搬送機構170の詳細）

図14および図15に示すように、X方向トレイ搬送機構170（170a、170b）は、Z方向トレイ駆動部171およびトレイ吸着部172から構成される。

Z方向トレイ駆動部171は、Y方向駆動基体1621に接続されX方向駆動部161によりX軸方向に移動可能であると共に、トレイ吸着部172を上下に昇降する。

トレイ吸着部 172 は、X 方向駆動部 161 および Z 方向トレイ駆動部 171 により、X および Z 方向に移動可能な平板形状であり、その下面に図示しない吸着孔が 1 個あるいは複数形成されている。トレイ吸着部 172 には図示しない吸着機構に接続され、吸着孔からのエアの吸引および吸引の停止を行うことで、トレイ T の吸着、離着を行うことができる。なお、トレイ吸着部 172 によるトレイ T の吸着、離着は吸着ノズル 166 による電子部品 D の吸着、離着と互いに独立して行うことができる。

X 方向トレイ搬送機構 170 により、トレイ配置領域 130 上のトレイ T を搬送することができる。この搬送は以下のように行われる。

- (1) X 方向駆動部 161 によって、トレイ吸着部 172 を X 軸方向に移動し、搬送したいトレイ T の上方に搬送する。
- (2) Z 方向トレイ駆動部 171 により、トレイ吸着部 172 を降下させ、その下面を搬送したいトレイ T の上面に接触または近接させる。
- (3) トレイ吸着部 172 を動作させ、トレイ吸着部 172 にトレイ T を吸着する。
- (4) Z 方向トレイ駆動部 171 により、トレイ吸着部 172 を上昇する。トレイ吸着部 172 に吸着したトレイ T は、トレイ吸着部 172 と共に上昇する。
- (5) X 方向駆動部 161 によって、トレイ T を吸着したトレイ吸着部 172 を X 軸方向の搬送目標位置上に移動する。
- (6) Z 方向トレイ駆動部 171 によって、トレイ T を吸着したトレイ吸着部 172 を降下し、トレイ T の下面をトレイ配置領域 130 に接触または近接させる。
- (7) トレイ吸着部 172 によるトレイ T の吸着を解除（離着）し、Z 方向トレイ駆動部 171 によってトレイ吸着部 172 を上昇する。この結果、トレイ吸着部 172 から離着したトレイ T は搬送された場所にそのまま配置された状態となる。

以上のトレイ T の X 軸方向搬送は、例えば未検査品用トレイ T4 から電子部品 D が搬出され空トレイ T となったときにこの空トレイ T をトレイ T3 の位置（トレイ配置領域 130 c）に搬送する場合に用いられる。

また検査済品用トレイT1, T2上が検査済みの電子部品Dで一杯になったときに、このトレイT1, T2に代えて、空トレイT3を新たな検査済品用トレイとしてトレイT1, T2の位置(トレイ配置領域130a, 130b)に搬送するために用いられる。なお、検査済みの電子部品Dで一杯になった検査済品用トレイT1, T2はY方向トレイ搬送機構180によってストッカー141内に搬送される。

(Y方向トレイ搬送機構180の詳細)

Y方向トレイ搬送機構180(180a~180d)は、トレイT1~T4とストッカー141a~141d間でトレイTをY軸方向に搬送するための機構であり、図7および図8に示すようにシャフト181、移動部182、トレイ載置部183、一对のトレイ固定部184から構成される。

シャフト181は、略円柱状の棒にネジ溝が形成されたボールネジであり、トレイ配置領域130からストッカー配置領域140(具体的には、ストッカー141内のトレイ搬送機構進入領域147)を結ぶ方向に沿って配置されている。シャフト181は図示しないサーボモータからなる回転機構に接続され、この回転機構を作動することでシャフト181がその軸を中心として回転する。なお、この回転に際しては回転機構の動作量をエンコーダ等で検知し、制御部190にフィードバックすることで、的確な制御が容易に行える。

移動部182は略平板状であり、ボールナット部を有する。このボールナット部はシャフト181によって貫通されている。シャフト181が回転することで、シャフト181と移動部182とのボールネジとボールナットの噛み合わせにより、シャフト181の軸に沿って移動部182が前後に移動する。

トレイ載置部183は、略矩形状の平板からなりトレイTを載置する。トレイ載置部183は、その一端近傍の下面において移動部182の一边と接続され、移動部182と共にシャフト181の軸に沿って移動する。

トレイ載置部183の上面側の4辺にそれぞれ配置される、略矩形断面形状の棒状部材からなる。4辺のトレイ固定部184の内、X軸方向の2辺の内少なくとも一方が図示しない移動装置によりX軸方向に移動可能とされる。その結果、

トレイ固定部 184 の X 軸方向の間隔を適宜に制御することができ、トレイ載置部 183 上のトレイ T をその両側面で押圧、固定することができる。

なおさらに、4 辺のトレイ固定部 184 の内、Y 軸方向の 2 辺の内少なくとも一方が図示しない移動装置により Y 軸方向に移動可能とし、Y 軸方向の大きさの異なるトレイ T を搬送可能としても良い。

Y 方向トレイ搬送機構 180 は、トレイ T をストッカー 141 からトレイ配置領域 130 あるいはその逆に移動する場合に用いることができる。これに加えて、Y 方向トレイ搬送機構 180 は、トレイ配置領域 130 内でトレイ T を移動することで、吸着ヘッド 165 の Y 軸方向の移動量を低減することができる。このときの移動は、それぞれのトレイ T を独立に、あるいは一体として行うことができる。

すなわち、当実施形態では、Y 方向トレイ搬送機構 180 により本発明の容器移動手段および容器搬送手段が構成されている。換言すればこの Y 方向トレイ搬送機構 180 により本発明の容器移動手段が構成され、さらに Y 方向トレイ搬送機構 180 が本発明の容器搬送手段の機能を兼ね備えた構成となっている。

なお、この電子部品検査装置 1A では、上記のように Y 方向トレイ搬送機構 180 が設けられている結果、部品搬送機構 160 については、吸着ノズル 166 を殆ど又は全く Y 軸方向に移動させることなく、トレイ配置領域 130 のトレイ T に対して電子部品 D の出し入れを行い得るようになっている。

(制御部の詳細)

制御部 190 は、基台 110 内に設けられ、CPU 181、ROM 182、RAM 183、通信コントローラ 194、I/O コントローラ 195、モーションコントローラ 196 および画像コントローラ 197 等から構成され、電子部品搬送ユニット 100A の駆動を制御すると共に、電子部品検査ユニット 200 の不図示の制御部との通信を行う。

CPU 191 は、ROM 192、RAM 193 に記憶されたソフトウェアに基づき、通信コントローラ 194、I/O コントローラ 195、モーションコントローラ 196、画像コントローラ 197 を通じて電子部品搬送ユニット 100A の駆動制御、電子部品検査ユニット 200 との通信を行うもので、ソフトウェア

は、検査の対象となる電子部品Dと検査用ソケット152の組み合わせおよび電子部品検査ユニット200からの信号に応じて、電子部品DおよびトレイTの搬送を実施し、電子部品検査ユニット200は、電子部品Dに対応する検査内容のソフトウェアに基づき検査を実施する。なお、当実施形態では、このCPU191が部品搬送手段を駆動制御する制御手段および衝突回避制御手段として機能する。

ROM192、RAM193はそれぞれ、固定的、一時的な情報の記憶を行う記憶手段であり、例えば電子部品搬送ユニット100Aの動作手順、内容を表すソフトウェア、電子部品搬送ユニット100Aの状況を表す情報等が記憶される。この情報には、吸着ヘッド165がトレイT上の電子部品Dを吸着した際の部品吸着情報、検査用ソケット152に電子部品Dを装着した際の部品装着情報等が含まれる。吸着ヘッド165による電子部品Dの吸着、離着に際してこれらの情報を参照することで、より確実な誤動作の排除が可能となる。

ROM192、RAM193は、さらにI/Oコントローラ195が開口検知部156から受け取った検査用ソケット152の取付方向の情報、およびこの取付方向に対応して吸着ヘッド165を回転または移動するためのソフトウェアを記憶する。即ち、検査用ソケット152に対応するように吸着ヘッド165を回転または移動させ、検査用ソケット152に対する電子部品Dの装着を確実にを行う。なお、吸着ヘッド165の回転は吸着ヘッド165の移動中に行うのが検査の効率上好ましい（検査速度の低下を防止するためである）。

通信コントローラ194は、電子部品検査ユニット200との間で、例えば検査用ソケット152に電子部品Dが正しく載置されているか否かの情報、あるいはさらに電子部品Dの種別情報を電子部品検査ユニット200へ出力し、電子部品検査ユニット200による電子部品Dの検査結果を表す検査結果情報を電子部品検査ユニット200から入力し、また電子部品搬送ユニット100Aの状態を表す装置状態情報等の入出力を行う。このようにして、電子部品Dの搬送、検査に際して電子部品搬送ユニット100Aと電子部品検査ユニット200間での情報のやり取りが行われる。

通信コントローラ 194（電子部品搬送ユニット 100A）と電子部品検査ユニット 200 間での通信は有線、無線等種々の方法で行うことができる。例えば作業者が信号ケーブルを接続することで、電子部品搬送ユニット 100A と電子部品検査ユニット 200 との通信が可能となる。また、電子部品検査ユニット 200 を電子部品搬送ユニット 100A 下部の空間 111 に挿入するとき、電子部品検査ユニット 200 と電子部品搬送ユニット 100A 双方の信号ケーブルが自動的に接続されるようにしても差し支えない。

I/Oコントローラ 195 とモーションコントローラ 196 はそれぞれ、部品搬送機構 160、X方向トレイ搬送機構 170、Y方向トレイ搬送機構 180、ストッカー 141 の駆動を行う図示しない駆動ユニットに接続される。なお、この駆動ユニットは X 方向駆動部 161、Y 方向駆動部 162、Z 方向駆動部 163、R 方向駆動部 164 等に接続される。

I/Oコントローラ 195 は、部品搬送機構 160 等からその状態を表す状態情報を入力し、モーションコントローラ 196 は部品搬送機構 160 等に動作内容を指示する動作指令を出力する。

この結果、部品搬送機構 160 による電子部品 D の吸着、離着、搬送、X 方向トレイ搬送機構 170 によるトレイ T の吸着、離着、搬送、Y 方向トレイ搬送機構 180 によるトレイ T の固定、固定解除、搬送、ストッカー 141 からのトレイ T の搬入、搬出の制御等が行われる。

また、I/Oコントローラ 195 は、検査用ソケット 152 の取付方向の情報を開口検知部 156 から受け取る。この情報は吸着ヘッド 165 を検査用ソケット 152 に対応するように回転または移動し、検査用ソケット 152 に対する電子部品 D の装着を確実にを行うために用いられる。

画像コントローラ 197 は、部品位置確認カメラ 151a、151b、検査位置確認カメラ 154 に接続され、これらへの撮像を指示する撮像指令の出力、これらからの撮像結果（画像情報）の入力等を行う。撮像された画像情報は、CPU 191 によって画像処理が行われ、吸着ヘッド 165 の位置、吸着ヘッド 165 に対する電子部品 D の位置、検査用ソケット 152 やトレイ T の位置、および検査用ソケット 152 やトレイ T に対する電子部品 D の位置等が検出される。

なお、電子回路検査用の信号の入出力を制御する電子部品検査ユニット 200 側の不図示の制御部と、主に電子部品搬送ユニット 100A 側を制御する制御部 190 を一体化し、電子部品検査ユニット 200 側に配置しても良い。あるいは電子部品搬送ユニット 100A 側に配置しても良い。

(電子部品検査ユニット 200 の詳細)

電子部品検査ユニット 200 は検査用ソケット 152 に電氣的に接続され、電子部品 D の電氣的な検査を行うものである。

電子部品検査ユニット 200 内には、電子部品 D を検査するための測定器等が設置され、これらの測定器は検査用ソケット 152 に電氣的に接続されている。この結果、電子部品検査ユニット 200 は、検査用ソケット 152 を介して電子部品 D の検査を行うことができる。

電子部品検査ユニット 200 は、基台 110 の空間 111 に X、Y の 2 方向いずれからでも挿入できるように構成されている。これは空間 111 が電子部品搬送ユニット 100A の側面の 2 方向で開口しているためであり、その結果、電子部品搬送ユニット 100A と電子部品検査ユニット 200 の接続が容易に行い得るようになっている。

(電子部品検査装置 1A の動作)

次に、前記制御部 190 の制御に基づく電子部品検査装置 1A による部品の検査動作について説明する。

図 16 は電子部品検査装置 1A の動作手順を表すタイミングチャートであり、図 17～図 24 は、図 16 に示された動作手順に従って動作したときの電子部品検査装置 1A の状態を表す上面図である。

ここで、図 16 の横軸は時間であり、縦軸は X、Y、Z、R 方向それぞれについての駆動命令の出力状態を表す。ここに示された X、Y、Z、R の添え字 a～d はそれぞれ、部品搬送機構 160a～160d に対応する。なお、図 16 に示された時間範囲内では吸着ヘッド 165c、165d が X、R 方向への移動を行わないことから、図 16 では Xc、Xd、Rc、Rd についての記載を省略している。また、以下の説明では、各部品搬送機構 160a～160b によって保持されている電子部品を区別するため、符号 D に 1～6 の数字を付して説明する。

(1) 時刻 t_0 (図 17 参照)

時刻 t_0 においては電子部品 D 1, D 2 が検査用ソケット 152 a, 152 b に接続され、検査が行われている。

ここで、吸着ヘッド 165 a、165 b はそれぞれ、検査用ソケット 152 a, 152 b に接続された電子部品 D 1, D 2 を検査用ソケット 152 a, 152 b へ押圧した状態となっている。一方、吸着ヘッド 165 c、165 d はそれぞれ、未検査品である電子部品 D 3, D 4 を吸着した状態でそれぞれ、吸着ヘッド 165 a、165 b の Y 軸負方向 (図 17 では下側) に待機している。

(2) 時刻 $t_1 \sim t_2$

時刻 t_1 において、電子部品 D 1, D 2 の検査が終了する。

吸着ノズル 166 a, 166 b への供給エア圧が正圧から負圧に切り換えられるとともに、吸着ヘッド 165 a、165 b がそれぞれ Z 軸正方向に移動する (上昇する)。この結果、吸着ヘッド 165 a、165 b に吸着された電子部品 D 1, D 2 がそれぞれ検査用ソケット 152 a, 152 b から離間する。

(3) 時刻 $t_2 \sim t_3$ (図 18 参照)

吸着ヘッド 165 a ~ 165 d が揃って Y 軸正方向 (図 18 では上側) に移動する。この結果、吸着ヘッド 165 a、165 b に代わって吸着ヘッド 165 c、165 d が検査用ソケット 152 a, 152 b の上方に配置される。

(4) 時刻 $t_3 \sim t_4$

時刻 t_3 において吸着ヘッド 165 a, 165 b が X 軸負方向 (図 18 では左側) に移動を開始する。また、吸着ヘッド 165 c、165 d が揃って Z 軸負方向に移動し (下降し)、吸着ヘッド 165 c、165 d が所定の高さ位置に到達すると、吸着ノズル 166 c、166 d 先端に供給されるエア圧が負圧から正圧に切り換えられ、これによって吸着ヘッド 165 c、165 d に吸着された電子部品 D 3, D 4 が検査用ソケット 152 a, 152 b にセットされ、時刻 t_4 において電子部品 D 3, D 4 の検査が開始される。

(5) 時刻 $t_5 \sim t_6$ (図 19 参照)

吸着ヘッド 165 a, 165 b が X 軸方向に移動することにより、吸着ヘッド 165 a, 165 b と吸着ヘッド 165 c、165 d とが X 軸方向にずれた状態

となる。この際、吸着ヘッド165bが吸着ヘッド165cを通過すると（X軸方向にすれ違うと）、両吸着ヘッド165a、165bがY軸負方向（図18では下側）に移動する。

つまり、一方側の吸着ヘッド165c、165d（又は吸着ヘッド165a、165b）が検査用ソケット152a、152bの位置上にあるときに、他方側の吸着ヘッド165a、165b（又は吸着ヘッド165c、165d）をX軸方向に移動させると吸着ヘッド165a、165bと吸着ヘッド165c、165dとが干渉（接触）することとなるが、上記のように一方側の吸着ヘッド165a、165b（又は吸着ヘッド165c、165d）がY軸方向に退避した状態でX軸方向に移動することにより、吸着ヘッド165a、165bと吸着ヘッド165c、165dとの干渉が回避されることとなる。なお、吸着ヘッド165a、165bと吸着ヘッド165c、165dとが干渉（接触）する領域を当実施形態ではヘッド干渉エリア（図17～図24中符号Aiを付して示す）とよび、吸着ヘッド165a、165bと吸着ヘッド165c、165dとが行き交う場合には、上記のように一方側の吸着ヘッド165a、165b（又は吸着ヘッド165c、165d）がこのヘッド干渉エリアAi外に配置されることにより吸着ヘッド165a、165bと吸着ヘッド165c、165dとの干渉（接触）が回避されるようになっている。

（6）時刻t7～t8（図20参照）

検査済品用トレイTのうちT1が合格品用トレイで、T2が合格品用トレイである場合であって、一方、吸着ヘッド165aの電子部品D1が合格品で、吸着ヘッド165bの電子部品D2が不合格品である場合には、時刻t7において、吸着ヘッド165a、165bがそれぞれ検査済みトレイT1、T2上に移動した後、吸着ヘッド165a、165bの昇降に伴い電子部品D1、D2を検査済品用トレイT1、T2内に収納する。この際、吸着ヘッド165a、165bが下降した後、上昇に先立って電子部品D1、D2が離着されることにより該部品D1、D2が検査済品用トレイT1、T2内に収納される。

なお、吸着ヘッド165a、165bの電子部品D1、D2が両方とも合格品の場合には、一方側の吸着ヘッド165a（又は吸着ヘッド165b）をトレイ

T 1 上に配置して下降させ、電子部品D 1 を離着した後、吸着ヘッド1 6 5 aを上昇させ、その後、他方の吸着ヘッド1 6 5 b（又は吸着ヘッド1 6 5 a）をトレイT 1 上に配置して同様に電子部品D 2 を離着させる。この際、他方側の吸着ヘッド1 6 5 bのX軸方向移動と同時に、一方側の吸着ヘッド1 6 5 aをトレイT 1 上からX軸方向に退避させることにより、吸着ヘッド同士の干渉を避けるようにする。

また、吸着ヘッド1 6 5 aの電子部品D 1 が不合格品で、吸着ヘッド1 6 5 bの電子部品D 2 が合格品である場合には、一方側の吸着ヘッド1 6 5 aをトレイT 2 上に配置して下降させ、電子部品D 1 を離着した後、吸着ヘッド1 6 5 aを上昇させ、その後、他方側の吸着ヘッド1 6 5 bをトレイT 1 上に配置して同様に電子部品D 2 を離着させる。このように他方側の吸着ヘッド1 6 5 bをトレイT 1 上へセットする際には、一方側の吸着ヘッド1 6 5 aとの干渉を回避すべく吸着ヘッド1 6 5 aをX軸負方向に移動させる。

（7）時刻 $t_8 \sim t_{10}$

時刻 t_8 において吸着ヘッド1 6 5 a, 1 6 5 bが未検査品用トレイT 4 に向かってX軸正方向への移動を開始する。この際、吸着ヘッド1 6 5 bは、Y軸方向およびR方向の基準位置に移動する。同時にY軸方向トレイ搬送機構1 8 0 が作動しトレイT 4 をY軸方向に移動する。なおY軸方向の基準位置Y 0 は部品位置確認カメラ1 5 1 a, 1 5 1 bの中間点で、図1 7 ~ 2 4 中にY 0 として表されている。

（8）時刻 $t_{10} \sim t_{12}$ （図2 1 参照）

時刻 t_{10} において、一方側の吸着ヘッド1 6 5 bがトレイT 3 の上方に到達する。

その後、吸着ヘッド1 6 5 bが降下してトレイT 3 に収納された電子部品D 6 の上面に接触または接近して電子部品D 6 を吸着する。その果、吸着ヘッド1 6 5 bにより電子部品D 6 が吸着された状態でトレイT 3 から取出される。

時刻 $t_{10} b$ から吸着ヘッド1 6 5 a, 1 6 5 bがX軸方向に移動して、時刻 t_{11} で他方側の吸着ヘッド1 6 5 aがトレイT 3 上方に到達する。そして、時刻 t_{11} から t_{12} の間において前記他方側の吸着ノズル1 6 6 bの場合と同様

にして吸着ノズル166aによって電子部品D5が吸着され、時刻t12において、吸着ヘッド165aが検査用ソケット152aに向かってX軸正方向への移動を開始する。

(9) 時刻t13～t15 (図22参照)

X軸方向への移動中、吸着ヘッド165a, 165bはY軸正方向に移動する。このY軸方向移動は、ヘッド干渉エリアAi内での吸着ヘッド同士の干渉を防止するためのものであり、ヘッド干渉エリアAiに入る前に行われる。

その後、吸着ヘッド165a, 165bが、X軸方向への移動中に、部品位置確認カメラ151aの上方を通過する。具体的には吸着ヘッド165b, 165aの順で部品位置確認カメラ151a上を通過し、この通過の際に部品位置確認カメラ151aによる撮像が行われ、撮像された画像情報に基づき電子部品D5, D6の位置(吸着ヘッド165a, 165bに対する相対的な位置;つまり電子部品D5, D6の吸着状態)が画像認識される。

(10) 時刻t15～t16

画像認識された電子部品D5, D6の位置に基づき、X軸方向への移動中、吸着ヘッド165a, 165bのY軸方向、R軸方向の位置を修正(補正)する。これは電子部品D5, D6の検査用ソケット152a, 152bへの接続を確実に、かつ確実にを行うためである。すなわち、電子部品D5, D6がトレイT3に収納されていたときの載置位置のずれ等により部品吸着時に誤差が生じる場合があるが、上記の処理によりこのような誤差を解消する。

(11) 時刻t17～t18 (図23参照)

時刻t17において、吸着ヘッド165a, 165bのX軸方向の移動が完了する。また、電子部品D3, D4の検査が終了する。

時刻t17～t18において、吸着ヘッド165c, 165dが電子部品D3, D4を吸着して上昇する。

(12) 時刻t18～t19 (図24参照)

吸着ヘッド165a, 165b、吸着ヘッド165c, 165dが一斉にY軸負方向に移動する。その結果、吸着ヘッド165a, 165bが検査用ソケット152a, 152bの上方に位置する。この際、時刻t15～t16において吸

着ヘッド165a, 165bの位置が補正されているので、電子部品D5, D6は検査用ソケット152a, 152bとの接続に対応した適切な位置(上方)に配置されることとなる。

(13) 時刻t19～t20

吸着ヘッド165a, 165bが降下して電子部品D5, D6が検査用ソケット152a, 152bに接続される。その後、時刻t20において電子部品D5, D6の検査が開始される。ここでの動作は、吸着ヘッド165a, 165bと吸着ヘッド165c, 165dの役割が交換したことを除き、基本的に時刻t3～t4のときと同様である。

(14) 時刻t20以降

その後は、電子部品D5, D6の検査が継続する。そして、吸着ヘッド165a, 165bと吸着ヘッド165c, 165dの役割が交換したことを除き、時刻t4以降と対応する動作が繰り返し継続される。

以上の電子部品検査装置1Aの動作では、検査用ソケット152がX軸方向に並んでいる場合について説明し、また、検査用板513の取付方向の検知および検知された取付方向に基づく吸着ヘッド165の位置の制御については記載を省略しているが、実際には、検査位置確認カメラ154, 開口検知部156等による検査用ソケット152の種類、および取付方向の検知が行われた後、検知された検査用ソケット152の種類、および取付方向に対応して吸着ヘッド165(165a～165d)を移動させる。その結果、時刻t3, t19において吸着ヘッド165が検査用ソケット152a, 152bの上方に位置するようになる。

。

なお、検査用ソケット152の種類、および取付け方向の検知は、電子部品検査装置1Aの動作開始時に1回のみ行えば足りる。

以上のように、この電子部品検査装置1Aでは、検査領域150に部品位置確認カメラ151を設け、吸着ヘッド165によってトレイT4から電子部品Dを吸着した状態で取出した後、この電子部品Dをそのまま部品位置確認カメラ151上に移動させて電子部品Dの吸着状態を画像認識し、その画像認識に基づいて吸着ずれを補正してから検査用ソケット152に電子部品Dを挿入するように構

成しているので、電子部品Dは、トレイT4から取出されて検査用ソケット152に挿入されるまで一度も降ろされることなく吸着ノズル166に吸着されたまままで搬送されることとなる。従って、電子部品Dを画像認識して検査用ソケット152に正確に挿入する一方で、トレイT4から検査用ソケット152a, 152bへの電子部品Dの搬送を速やかに行うことができる。

特に、吸着ノズル166により吸着されている電子部品Dそのものを画像認識するため、正確な吸着状態を検出することが可能であり、これにより電子部品Dを検査用ソケット152a, 152bに対してより正確、かつ確実に挿入することができる。つまり、従来のように、載置された電子部品を画像認識してから電子部品を吸着する場合には、画像認識後、部品吸着時にずれが生じると、その後そのずれを補正するができないため、検査用ソケットに対して電子部品を正確に挿入できない場合も起こり得るが、上記実施形態の電子部品検査装置1Aによると、検査用ソケット152a, 152bへの挿入直前に、吸着ノズル166に吸着されている電子部品Dそのものを画像認識して吸着状態を調べるので、その後電子部品Dに吸着ずれが生じる余地がない。従って、検査用ソケット152a, 152bに対してより正確、かつ確実に電子部品Dを挿入することができるようになる。

また、上記電子部品検査装置1Aでは、トレイ配置領域130の各トレイT1～T4（合格部品用のトレイT1、不合格部品用のトレイT2、空トレイT3および検査前部品用のトレイT4）と、検査用ソケット152a, 152bと、部品位置確認カメラ151a（又は151b）とが略一列に並べて設けられ、これによりトレイT1から取出した電子部品DをX軸方向にほぼ直線的に搬送させ得るように構成しているため、電子部品DをX軸方向およびY軸方向の双方に大きく移動させる従来のこの種の装置に比べると電子部品Dの搬送速度を高めることが可能となる。また、トレイ配置領域130等がX軸方向に一列に配列されているため、該トレイ配置領域130をコンパクトにレイアウトすることが可能であり、特に、Y軸方向にコンパクトな構成の電子部品検査装置1Aを提供することができる。

また、上記実施形態の電子部品検査装置 1 A では、2つのX軸ロボット 1 2 0 a, 1 2 0 b が設けられ、これらX軸ロボット 1 2 0 a, 1 2 0 b にそれぞれ一対の部品搬送機構 1 6 0 (部品搬送機構 1 6 0 a, 1 6 0 b、部品搬送機構 1 6 0 c, 1 6 0 d) が設置され、これら一対の部品搬送機構 1 6 0 により交互に電子部品 D を搬送するように構成されているので、検査用ソケット 1 5 2 に電子部品 D を連続的に搬送しながら電子部品 D の検査を連続的に行うことができる。従って、極めて効率よく電子部品 D の検査を行うことができる。

(第 2 の実施形態)

図 2 5 は本発明の第 2 の実施形態に係る電子部品検査装置 1 B を示す上面図である。この図に示す電子部品検査装置 1 B は、電子部品 D を搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット 1 0 0 B を有しており、この電子部品搬送ユニット 1 0 0 B と電子部品検査ユニット 2 0 0 との組み合わせにより構成されている。

なお、以下に説明する第 2 ～第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置 1 B ～1 0 I はいずれも第 1 の実施形態の電子部品検査装置 1 A と基本構成は共通しており、従って、以下の説明において第 1 の実施形態と共通する部分についてはできるだけ同一の符号を付して説明を省略 (又は簡略化) し、相違点について詳しく説明することにする。

第 2 の実施形態における電子部品搬送ユニット 1 0 0 B は、基台 1 1 0、部品搬送機構 1 6 0 (1 6 0 a ～1 6 0 d)、X 軸ロボット 1 2 0 (1 2 0 a、1 2 0 b)、トレイ配置領域 2 1 3 0 (2 1 3 0 a、2 1 3 0 b)、ストッカー配置領域 2 1 4 0 (2 1 4 0 a、2 1 4 0 b)、検査領域 1 5 0、部品搬送機構 1 6 0 (1 6 0 a ～1 6 0 d)、X 方向トレイ搬送機構 1 7 0 (1 7 0 a、1 7 0 b)、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 (1 8 0 a ～1 8 0 d)、制御部 1 9 0 等から構成され、カバーで覆われている。

この実施形態では、基台 1 1 0 の底部が略コの字型の形状とされており、電子部品検査ユニット 2 0 0 が Y 軸方向から基台 1 1 0 の空間 2 1 1 1 内に挿入される。このように基台 1 1 0 の底部が略コの字型の形状に構成されていることによ

り、基台110の4隅で重量を支えることが可能となっており、機械的な力（例えば地震）が加えられた場合でも転倒しにくく安定性した構成となっている。

基台110の中央近傍には検査領域150が配置され、トレイ配置領域2130として2つのトレイ配置領域2130a、2130bが検査領域150をX軸方向に挟んで設けられるとともに、ストッカー配置領域2140として2つのストッカー配置領域2140a、2140bがそれぞれトレイ配置領域2130a、2130bに対応して設けられている。

この実施形態では、トレイT1～T4を各トレイ配置領域2130a、2130bに区分して配置している。ここで、未検査品用トレイT4と検査済み品用トレイT1、T2を異なる領域に配置することで、未検査の電子部品Dと検査済みの電子部品Dとの混入を確実に防止できるようになっている。

なお、この第2の実施形態においては、仮想線で示したように、トレイT1～T4をそれぞれトレイ配置領域2130a、2130bの双方に配置することも可能である。この構成によれば、4つの吸着ヘッド165を有効に活用して、検査速度の向上を図ることができる。このとき、トレイ配置領域2130から検査領域150への電子部品Dの搬送および検査をトレイ配置領域2130a、2130b間で交互に行うことで、トレイ配置領域2130a、2130bによる検査領域150の共用化を図りつつ、かつ効率の良い検査を行うことができる。この共用化は装置の製造コスト、設置面積の低減に寄与する。この場合には、部品位置確認カメラ151は、トレイ配置領域2130aとトレイ配置領域2130bにそれぞれ2つずつ配置する。

ストッカー141はストッカー配置領域2140a、2140bの双方で同一の構成としなくても良い。例えば、ストッカー141の平面的な配置、ストッカー141を基台110の上下どちらに配置するか（トレイTの積層方向）をストッカー配置領域2140a、2140bで異ならせてもよい。なお、ストッカー141を基台110の下方に配置する構成の詳細は後の実施形態で述べることにする。

なお、この実施形態では、X軸ロボット120を2本用いているが、X軸ロボット120を1本のみ用い（例えばX軸ロボット120a）、このX軸ロボット1

20aに対して2つの部品搬送機構160a, 160bを移動可能に搭載した構成としてもよい。この場合、X軸ロボット120上の2つの部品搬送機構160を効率よく用いることで検査を効率的に行うことが可能となる。

また、一つのX軸ロボット120（例えばX軸ロボット120a）に対して4つの部品搬送機構160a～160dを搭載した構成としてもよい。この場合、部品搬送機構160a、160bによりトレイ配置領域2130aと検査領域150の間とで電子部品Dを搬送させ、部品搬送機構160c、160dによってトレイ配置領域2130bと検査領域150との間で電子部品Dを搬送させることにより、効率良く部品の検査を行うことが可能となる。なお、この場合には、部品位置確認カメラ151をトレイ配置領域2130aとトレイ配置領域2130bにそれぞれ1つずつ配置すればよい。

（第3の実施形態）

図26は本発明の第3の実施形態に係る電子部品検査装置1Cを示す上面図である。この図に示す電子部品検査装置1Cは、電子部品Dを搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット100Cを有しており、この電子部品搬送ユニット100Cと電子部品検査ユニット200との組み合わせにより構成されている。

この図に示す電子部品搬送ユニット100Cには、2つのトレイ配置領域2130a、2130bが検査領域150をX軸方向に挟んで設けられ、これらトレイ配置領域2130a、2130bに対応して2つのストッカー配置領域2140a、2140bが設けられている点で図25に示した電子部品検査装置1Bと構成が共通している。しかし、以下の点において図25に示した電子部品検査装置1Bと構成が相違している。

すなわち、一方側のX軸ロボット120a, 120bに4つの部品搬送機構160a, 160bおよび160e, 160fが搭載され、他方側のX軸ロボット120a, 120bにも同様に4つの部品搬送機構160c, 160dおよび160g, 160hが搭載されている。そして、一方側のX軸ロボット120aに搭載される部品搬送機構160a, 160bおよび160e, 160fのうち両外側（X軸方向両外側）の部品搬送機構160a, 160eにそれぞれX方向ト

レイ搬送機構170a, 170cが設けられる一方、他方側のX軸ロボット120bに搭載される部品搬送機構160c, 160dおよび160g, 160hのうち両外側の部品搬送機構160c, 160gにそれぞれX方向トレイ搬送機構170b, 170dが設けられている。また、一方側のX軸ロボット120aに搭載される部品搬送機構160a, 160bおよび160e, 160fのうち内側の部品搬送機構160b, 160fにそれぞれ検査位置確認カメラ154が設けられている。

そして、各トレイ配置領域2130a, 2130bにそれぞれトレイT1~T4が配置されるとともに、ストッカー配置領域2140a, 2140bに、それぞれストッカー配置領域141a~141d, 141e~141hが設けられている。

また、検査領域150には、それぞれ検査用ソケット152a, 152bを有する一对の検査板153a, 153bがX軸方向に隣接した状態で設けられるとともに、一方側の検査板153aと一方側のトレイ配置領域2130aとの間に部品位置確認カメラ151a, 151bが設けられ、他方側の検査板153bと他方側のトレイ配置領域2130bとの間に部品位置確認カメラ151c, 151dが設けられている。

つまり、この電子部品検査装置1Cでは、部品搬送機構160a, 160bおよび160c, 160dを使って一方側のトレイ配置領域2130aと一方側の検査用ソケット152との間で電子部品Dを搬送しながら当該部品Dの検査を行う一方で、これとは別に、部品搬送機構160e, 160fおよび160g, 160hを使って他方側のトレイ配置領域2130bと他方側の検査用ソケット152との間で電子部品Dを搬送しながら当該部品Dの検査を行うように構成されている。

この電子部品検査装置1Cによると、第1の実施形態の電子部品検査装置1Aの2倍分の構成を含んでいるため、より効率よく電子部品Dの検査を行うことが可能となる。

なお、この第3の実施形態の電子部品検査装置1Cの構成では、一方側のX軸ロボット120aに部品搬送機構160a, 160bおよび160c, 160d

が搭載され、他方側のX軸ロボット120bに部品搬送機構160e, 160fおよび160g, 160hがそれぞれ搭載されているが、例えば図27に示すように、部品搬送機構160a, 160b、部品搬送機構160c, 160d、部品搬送機構160e, 160fおよび部品搬送機構160g, 160hをそれぞれ、個別のX軸ロボット120a-1, 120a-2, 120b-1, 120b-2に搭載する構成としてもよい。

(第4の実施形態)

図28は本発明の第4の実施形態に係る電子部品検査装置1Dを示す上面図である。この図に示す電子部品検査装置10Dは、電子部品Dを搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット100Dを有しており、この電子部品搬送ユニット100Dと電子部品検査ユニット200との組み合わせにより構成されている。

電子部品搬送ユニット100Dは、基台110、2本のX軸ロボット120a、120b、トレイ配置領域130、ストッカー配置領域140、検査領域150、部品搬送機構3160a, 3160b、X方向トレイ搬送機構3170、Y方向トレイ搬送機構180a~180d、制御部当から構成されている。

図29および図30は、部品搬送機構3160(3160a, 3160b)を拡大して表した上面部および側面図である。

同図に示すように、この実施形態では、部品搬送機構3160a, 3160bが両X軸ロボット120a, 120bに跨った状態で設けられるY軸ロボット3162を基礎として構成される。すなわち、各部品搬送機構3160a, 3160bは、それぞれX軸ロボット120a, 120bに搭載される一対のX方向駆動部3161、これらX方向駆動部3161に亘って支持されるY軸ロボット3162、このY軸ロボット3162によりY軸方向に移動するZ方向駆動部3163、このZ方向駆動部3163に連結されるR方向駆動部3165、このR方向駆動部3165に接続される吸着ヘッド本体3166、この吸着ヘッド本体3166に接続される吸着ノズル支持部材3167および吸着ノズル3168等から構成されている。

そして、各X方向駆動部3161の作動によりY軸ロボット3162をX軸方向に移動させる一方で、Y軸ロボット3162の作動によりZ方向駆動部3163等をY軸方向に移動させることにより吸着ノズル3168をX軸およびY軸方向に移動させ、Z方向駆動部3163およびR方向駆動部3165の作動により吸着ノズル3168をZ軸方向に移動（昇降）させ、またR軸回りに回転させるように構成されている。

なお、部品搬送機構3160a、3160bのうち、一方側の部品搬送機構3160aには第1の実施形態のX方向トレイ搬送機構170と同一構成のX方向トレイ搬送機構3170が設けられ、また、他方側の部品搬送機構3160bの吸着ヘッド本体3166には検査位置確認カメラ154が設けられている。

検査領域150には、検査用ソケット152a、152bを有する検査板153が設けられるが、検査板153aとトレイ配置領域130との間には部品位置確認カメラ151が一つだけ設けられた構成となっている（図13（A）参照）。

以上のようなX軸ロボット120a、120bとY軸ロボット3162等との組み合わせかなる部品搬送機構3160a、3160bを備えた電子部品搬送ユニット100Dおよび電子部品検査ユニット200かなる電子部品検査装置10Cを構成することもできる。

（第5の実施形態）

図31は本発明の第5の実施形態に係る電子部品検査装置1Eを示す上面図である。この図に示す電子部品検査装置1Eは、電子部品Dを搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット100Eを有しており、この電子部品搬送ユニット100Bと電子部品検査ユニット200との組み合わせにより構成されている。

この図に示す電子部品搬送ユニット100Eには、2つのトレイ配置領域2130a、2130bが検査領域150をX軸方向に挟んで設けられ、これらトレイ配置領域2130a、2130bに対応して2つのストッカー配置領域2140a、2140bが設けられている。

そして、第4の実施形態と同様の、X軸ロボット120a、120bに跨った構成の4つの部品搬送機構3160a～3160dが設けられている。そして、これら部品搬送装置3160a～3160dのうち両外側の部品搬送装置3160a、160cにそれぞれX方向トレイ搬送機構3170、3170が設けられる一方、内側の各部品搬送装置3160b、3160dにそれぞれ検査位置確認カメラ154が設けられている。なお、X方向トレイ搬送機構3170の基本構成は第1の実施形態のX方向トレイ搬送機構170と同一である。

そして、各トレイ配置領域2130a、2130bにそれぞれトレイT1～T4が配置されるとともに、ストッカー配置領域2140a、2140bに、それぞれストッカー配置領域141a～141d、141e～141hが設けられている。

また、検査領域150には、それぞれ検査用ソケット152a、152bを有する一対の検査板153a、153bがX軸方向に隣接した状態で設けられ、各検査板153a、153bとそれらの外側（Y軸方向外側）のトレイ配置領域2130a、2130bとの間にそれぞれ部品位置確認カメラ151が設けられている。

つまり、この電子部品検査装置1Eでは、上記のようにX軸ロボット120a、120bに跨った構成の部品搬送装置3160a、3160bを使って一方側の検査板153aとトレイ配置領域2130aとの間で電子部品Dを搬送しながら当該部品Dの検査を行う一方で、これとは別に、部品搬送装置3160c、3160dを使って他方側の検査板153bとトレイ配置領域2130bとの間で電子部品Dを搬送しながら当該部品Dの検査を行うように構成されている。

この電子部品検査装置1Eによると、第4の実施形態の電子部品検査装置1Dの2倍分の構成を含んでいるため、第4の実施形態の電子部品検査装置1Dに比べて、より効率よく電子部品Dの検査を行うことが可能となる。

（第6の実施形態）

図32は本発明の第6の実施形態に係る電子部品検査装置1Fを示す斜視図である。この図に示す電子部品検査装置1Fは、電子部品Dを搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット100Fを有して

おり、この電子部品搬送ユニット１００Ｆと電子部品検査ユニット２００との組み合わせにより構成されている。

第６の実施形態に係る電子部品検査装置１Ｆは、ストッカー配置領域１４０の各ストッカー４１４１（４１４１ａ～４１４１ｄ）が基台１１０の下方に設置されており、これにより電子部品検査装置１Ｆの高さが低く抑えられている点で第１の実施形態の電子部品検査装置１Ａと構成が相違している。以下、詳細に説明する。なお、ストッカー４１４１ａ～４１４１ｄはいずれも共通の構成を有しており、従って、以下の説明では、特に必要な場合を除きストッカー４１４１ａ～４１４１ｄを区別することなくストッカー４１４１として説明する。

図３３、図３４はそれぞれは電子部品検査装置１Ｆを図３２のＸ、Ｙ軸方向からそれぞれ見た状態を表す側面図および正面図で、図３５、図３６はそれぞれ、ストッカー４１４１の構成を示す側面図および正面図である。

ストッカー４１４１は、蓋部４１４２、４つの支柱４１４３、底部４１４４、４つのトレイ分離フック４１４５、トレイ昇降機構４１４６から構成され、その内部にＹ方向トレイ搬送機構１８０が進入可能なトレイ搬送機構進入領域４１４７が形成されている。このうち、蓋部４１４２、支柱４１４３の上部、トレイ分離フック４１４５およびトレイ搬送機構進入領域４１４７は基台１１０の上面より上方（上側）に配置され、支柱４１４３の下部、底部４１４４およびトレイ昇降機構４１４６は基台１１０上面より下方（下側）に配置されている。

蓋部４１４２は、外形が略直方体状であり、その下方が開口している。また、内部にトレイ搬送機構進入領域４１４７を有し、トレイ配置領域１３０側の側面にトレイ搬送機構進入領域４１４７に通じる開口を有する。さらに、２対のトレイ分離フック４１４５が接続されている。

支柱４１４３は、蓋部４１４２の４隅に接続され、断面が略Ｌ字状の柱であり、トレイＴの４隅に対応してＸ軸－Ｙ軸の２方向においてトレイＴを保持する。

底部４１４４は、支柱４１４３に接続され、略矩形の底板および４つの側板より構成される。なお、この側板を除外し、底部４１４４である底板に支柱４１４３が直接接続されても差し支えない。

トレイ分離フック 4 1 4 5 は蓋部 4 1 4 2 に設置され、トレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 内にトレイ T を支持するように、トレイ T の互いに対向する側面に対応して配置される。トレイ分離フック 4 1 4 5 がトレイ T の凹部内に挿入されることで、トレイ T が固定される。トレイ分離フック 4 1 4 5 には図示しない駆動機構が接続され、トレイ T の側面凹部へのトレイ分離フック 4 1 4 5 の挿入、取り出しを行う。この挿入、取り出しによってトレイ T の固定およびその解除が行われる。

トレイ昇降機構 4 1 4 6 は、積層したトレイ T を載置する平板（トレイ載置板）を有し、これを上下に昇降することで、積層したトレイ T をストッカー 4 1 4 1 内上下に昇降する機構である。

トレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 は、蓋部 4 1 4 2 内に設定された略直方体状の空間であり、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 が蓋部 4 1 4 2 側面の開口部を通じて Y 正方向から出入りするようになっている。

ここで、ストッカー 4 1 4 1 内からトレイ配置領域 1 3 0 へのトレイ T の移動動作について、図 3 7 の模式図を用いて説明する。

（１）まず、トレイ昇降機構 4 1 4 6 の作動によりトレイ載置板が上昇し、トレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 内で最上層のトレイ T をトレイ分離フック 4 1 4 5 に対応した高さ位置に配置する（図 3 7（A）参照）。なお、トレイ搬入機構進入領域 4 1 4 7 内には Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 が進入していないものとする。

（２）トレイ分離フック 4 1 4 5 が作動し、最上層のトレイ T をトレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 内で固定する。

（３）トレイ昇降機構 4 1 4 6 の作動によりトレイ載置板が降下する。その結果、積層されたトレイが一体に降下し、トレイ分離フック 4 1 4 5 に固定されたトレイ T のみがトレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 内に保持される。（図 3 7（B）参照）。

（４）トレイ搬入機構進入領域 4 1 4 7 内に Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 が進入するとともに、トレイ分離フック 4 1 4 5 が解除され、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上にトレイ T が載置される（図 3 7（C）参照）。

こうしてY方向トレイ搬送機構180上に載置されたトレイTがトレイ載置部183に固定され、Y方向トレイ搬送機構180がトレイ搬送機構進入領域4147から退出することにより、トレイTがストッカー4141内から搬出されてトレイ配置領域130に配置されることとなる。

一方、トレイ配置領域130からストッカー4141内へのトレイTの移動、載置は、以下のように行われる。

(1) まず、トレイTがY方向トレイ搬送機構180上に載置された状態で、Y方向トレイ搬送機構180がトレイ配置領域130からトレイ搬送機構進入領域4147内に進入する。これによりストッカー4141内にトレイTが搬入される(図37(C)参照)。

(2) Y方向トレイ搬送機構180のトレイ固定部184によるトレイTの固定状態が解除されるとともに、トレイ分離フック4145が作動してトレイTを固定する。その後、Y方向トレイ搬送機構180がトレイ搬送機構進入領域4147内から退出する(図37(B)参照)。

(3) トレイ昇降機構4146の作動によりトレイ載置板が上昇し、トレイ載置板状に積層されているトレイTがトレイ分離フック4145で固定されたトレイT底面に接触すると、トレイ分離フック4145が解除され、これによりストッカー4141内のトレイ全てがトレイ昇降機構4146のトレイ載置板上に載置された状態となる。(図37(A)参照)。

(4) トレイ昇降機構4146の作動によりトレイ載置板が降下することにより、積層されたトレイTが一体にストッカー4141内の下方に移動する。

以上のようにして、トレイ配置領域130上のトレイTがストッカー4141内の最上段に載置されることとなる。

このような第6の実施形態の電子部品検査装置1Fによると、基台110上の突出部分を抑えることができるので、電子部品検査装置1Fの高さを低くコンパクトに抑えることが可能となるという利点がある。

(第7の実施形態)

図38は本発明の第7の実施形態に係る電子部品検査装置1Gを示す斜視図である。この図に示す電子部品検査装置1Gは、電子部品Dを搬送する電子部品搬

送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット100Gを有しており、この電子部品搬送ユニット100Gと電子部品検査ユニット200との組み合わせにより構成されている。

第7の実施形態に係る電子部品検査装置1Gは、ストッカー5141が基台110のトレイ配置領域130に設置された構成となっている。即ち、トレイ配置領域130とストッカー配置領域140とが共通化されて装置の小型化が図られており、この点で第1の実施形態の電子部品検査装置1Aと構成が相違している。以下、詳細に説明する。なお、ストッカーは、例えばトレイT1～T4に対応して同一構成のものが設置されるが、以下の説明では、これらを特に区別することなくストッカー5141として説明することにする。

ストッカー5141は、蓋部5142（図38では、その一部を切り欠いた状態を表している）、4つの支柱5143、底部5144、4つのトレイ分離フック5145、トレイ昇降機構5146等から構成され、その内部にY方向トレイ搬送機構180が進入するトレイ搬送機構進入領域5147が形成されている。このうち、蓋部5142と、支柱5143の上部、トレイ分離フック5145、およびトレイ搬送機構進入領域5147は基台110上面より上方（上側）に、支柱5143の下部、底部5144、およびトレイ昇降機構5146は基台110上面より下方（下側）に設置される。

本実施形態では、蓋部5142は、主として2つの側板から形成され、その上下双方およびY軸方向の両側面が開口している。また、内部にトレイ搬送機構進入領域5147を有する。さらに、2対のトレイ分離フック5145が設置されている。

蓋部5142の上方が開口しているのは、部品搬送機構160が蓋部5141内（トレイ搬送機構進入領域5147内）のトレイTに対する電子部品Dの吸着、離着を可能とするためである。トレイTがY方向トレイ搬送機構180またはトレイ分離フック5145のいずれかによって固定された状態で、電子部品Dの吸着、離着が行われる。

X方向トレイ搬送機構170によりトレイTのX軸方向の搬送が可能なことは、第1～6の実施形態と同様である。

本実施形態では、最上段のトレイ T の上方に吸着ヘッド 166 がアクセス可能な状態なので（蓋部 5142 の上方が開口しているため）、ストッカー 5141 内に収納、積み重ねられた状態のトレイ T をそのまま用いて電子部品 D を検査することが可能である。この場合には、最上段のトレイ T に対して電子部品を吸着、または離着する。

このような第 7 の実施形態の電子部品検査装置 1G によると、上記のようにトレイ配置領域 130 に対してストッカー配置領域 140 を共通化することができるので、その分、電子部品検査装置 1G をコンパクトに構成することができるという利点がある。

なお、この実施形態では基台 110 の下方にストッカー 5141 を配置しているが、基台 110 の上方にストッカーを配置してその最下段のトレイ T をトレイ配置領域 130 上に降下させて配置するように構成してもよい。

（第 8 の実施形態）

図 39 は本発明の第 8 の実施形態に係る電子部品検査装置 1H を示す斜視図である。この図に示す電子部品検査装置 1H は、電子部品 D を搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット 100H を有しており、この電子部品搬送ユニット 100H と電子部品検査ユニット 200 との組み合わせにより構成されている。

第 8 の実施形態に係る電子部品検査装置 1H は、ストッカー 6141 の上下それぞれにトレイ T が収納され、これによりトレイ T の収納効率を向上させた構成となっており、この点で第 1 の実施形態の電子部品検査装置 1A と構成が相違している。以下、詳細に説明する。なお、ストッカー配置領域 140 には 4 つのストッカーが設置されるが、以下の説明では、これらを特に区別することなくストッカー 6141 として説明することにする。

ストッカー 6141 は、蓋部 6142、4 つの支柱 6143、底部 6144、二組のトレイ分離フック 6145a、6145b、トレイ昇降機構 6146 から構成され、その内部に Y 方向トレイ搬送機構 180 が進入するトレイ搬送機構進入領域 6147 が形成されている。このうち、蓋部 6142、支柱 6143 の上部、トレイ分離フック 6145a、6145b およびトレイ搬送機構進入領域 6

1 4 7は基台 1 1 0 上面より上方（上側）に、支柱 6 1 4 3の下部、底部 6 1 4 4 およびトレイ昇降機構 6 1 4 6は基台 1 1 0 上面より下方（下側）に設置されている。

トレイ Tはストッカー 6 1 4 1の上下に収納されている。上方に収納されたトレイはトレイ分離フック 6 1 4 5 aに固定され、下方に収納されたトレイはトレイ昇降機構 6 1 4 6のトレイ載置板上に載置されている。

蓋部 6 1 4 2は、外形が略直方体状であり、その下方が開口している。なお、蓋部 6 1 4 2は平板状でも差し支えない。

支柱 6 1 4 3は、蓋部 6 1 4 2の4隅に接続され、断面が略L字状の柱であり、トレイ Tの4隅に対応してX軸-Y軸の2方向においてトレイ Tを保持する。

底部 6 1 4 4は支柱 6 1 4 3に接続され、略矩形の底板および4つの側板より構成されている。なお、この側板を除外し、底部 6 1 4 4である底板に支柱 6 1 4 3が直接接続されていても差し支えない。

2組のトレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bは支柱 6 1 4 3の上下に設置されている。4つの支柱 6 1 4 3それぞれにトレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bが設置されていることから、支柱 6 1 4 3には併せて8つのトレイ分離フック 6 1 4 5が備えられている。

トレイ分離フック 6 1 4 5 aは、ストッカー 6 1 4 1内上方の最下段のトレイ Tを固定するために設置されている。また、トレイ分離フック 6 1 4 5 bは、トレイ搬送機構進入領域 6 1 4 7内でトレイ Tを固定するために設置されている。

トレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bはいずれも、トレイ Tの互いに対向する側面に対応して配置される。トレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bがトレイ Tの凹部内に挿入されることで、トレイ Tが下方に落下するのが防止されている。トレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bには図示しない駆動機構が接続されており、トレイ Tの側面凹部へのトレイ分離フック 6 1 4 5 a、6 1 4 5 bの挿入、取出しが行われる。この挿入、取出しによってトレイ TのZ方向の固定およびその解除が行われる。

トレイ昇降機構 6 1 4 6は、積層したトレイ Tを載置する平板（トレイ載置板

）を有し、これを上下に昇降することで、積層したトレイTをストックー6141内上下に昇降する機構である。

トレイ搬送機構進入領域6147は、上方、下方のトレイTの間に設定された略直方体状の空間であり、Y方向トレイ搬送機構180がY正方向から出入りするようになっている。

ここで、ストッカー6141内上方からトレイ配置領域130へのトレイTの移動動作について、図40の模式図を用いて説明する。

(1) まず、トレイ昇降機構6146の作動によりトレイ載置板が上昇し、トレイ載置板上に積載された最上段のトレイTが、トレイ分離フック6145aに固定されているトレイT0（上方の最下段のトレイT：移動対象のトレイT0）の底面に接触した状態となる（図40（A）参照）。

(2) トレイ分離フック6145aが解除され、トレイ昇降機構6146の動作によりトレイTがトレイT一枚分だけ下降し（トレイ載置板が降下する）、トレイT0の1つ上のトレイTがトレイ分離フック6145aに対応する高さ位置に配置される。

(3) トレイ分離フック6145aが動作し、トレイT0の1つ上のトレイTが固定される（トレイ分離フック6145aがトレイT0の1つ上のトレイT側面の凹部に挿入される）（図40（B）参照）。

(4) トレイ昇降機構6146の動作によりトレイT0が降下する。このとき、トレイT0の1つ上のトレイTはトレイ分離フック6145aによって固定されている。

その後、トレイ昇降機構6146の作動によりトレイT0がトレイ分離フック6145bに対応する高さ位置、即ちトレイ搬入機構進入領域6147に配置される。

(5) トレイ分離フック6145bが作動しトレイT0が固定される。その後、トレイ昇降機構6146の作動によりトレイ載置板が降下する。その結果、トレイT0のみがトレイ分離フック6145bに固定され、このトレイT0から分離された状態でその他のトレイTがストッカー6141の上下両側に積層状態で配置される（図40（C）参照）。

(6) トレイ搬入機構進入領域 6 1 4 7 内に Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 が進入するとともに、トレイ分離フック 6 1 4 5 b が解除され、これにより Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上にトレイ T 0 が載置される (図 4 0 (D) 参照)。そして、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 がトレイ搬送機構進入領域 6 1 4 7 から退出することにより、トレイ T 0 がストッカー 6 1 4 1 内から搬出されてトレイ配置領域 1 3 0 に配置されることとなる。

一方、トレイ配置領域 1 3 0 からストッカー 6 1 4 1 の上方へのトレイ T の移動、載置は、以下のように行われる。

(1) まず、対象とするトレイ T 0 が Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 上に載置された状態で、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 がトレイ配置領域 1 3 0 からトレイ搬送機構進入領域 6 1 4 7 内に進入することにより、ストッカー 6 1 4 1 内にトレイ T 0 が搬入される (図 4 0 (D) 参照)。

(2) Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 によるトレイ T 0 の固定が解除される一方で、トレイ分離フック 6 1 4 5 b によりトレイ T 0 が固定される。その後、Y 方向トレイ搬送機構 1 8 0 がトレイ搬送機構進入領域 4 1 4 7 内から退出する (図 4 0 (C) 参照)。

(3) トレイ昇降機構 6 1 4 6 の作動によりトレイ載置板が上昇し、その最上段のトレイ T がトレイ T 0 の底面に押し当る高さ位置に配置される。これにより全てのトレイ T がトレイ昇降機構 6 1 4 6 により支持された状態となり、この状態でトレイ分離フック 6 1 4 5 b が解除される (図 4 0 (B) 参照)。

(4) トレイ昇降機構 6 1 4 6 の作動によりトレイ T がトレイ T 一枚分だけ上昇し、トレイ T 0 がトレイ分離フック 6 1 4 5 a に対応する高さ位置に配置される。

(5) トレイ分離フック 6 1 4 5 a が動作し、トレイ昇降機構 1 4 6 上に載置されたトレイ T が固定される (図 4 0 (A) 参照)。こうして、トレイ配置領域 1 3 0 上のトレイ T 0 がストッカー 6 1 4 1 内の上方最下段に収納、固定される。

(6) トレイ昇降機構 6 1 4 6 の作動によりトレイ載置板が降下する。この際、トレイ T 0 はトレイ分離フック 6 1 4 5 a によって固定されているので、トレイ載置板が降下してもそのまま保持されることとなる。

以上のようにして、トレイ配置領域 1 3 0 上のトレイ T がストッカー 6 1 4.1 内の上方最下段に収納、固定されることとなる。

なお、ストッカー 6 1 4 1 内下方へのトレイ T の収納、取り出しは第 6 の実施形態と同様にして行われることとなる。

このような第 8 の実施形態の電子部品検査装置 1 H によると、トレイ搬送機構 進入領域 4 1 4 7 を挟んでストッカー 6 1 4 1 の上下両側にそれぞれトレイ T を出し入れ可能に収納することができるため空間利用効率を高めることができるという利点がある。

(第 9 の実施形態)

図 4 1 および図 4 2 は、第 9 の実施形態に係る電子部品検査装置 1 I を概略図で示しており、図 4 1 は斜視図で、図 4 2 は平面図でそれぞれ電子部品検査装置 1 I を示している。

この図に示す電子部品検査装置 1 I は、電子部品 D を搬送する電子部品搬送ユニットとして以下に説明するような電子部品搬送ユニット 1 0 0 I を有しており、この電子部品搬送ユニット 1 0 0 I と電子部品検査ユニット 2 0 0 (図示省略) との組み合わせにより構成されている。なお、第 9 の実施形態の基本構成は第 1 の実施形態に係る電子部品検査装置 1 A と共通するものの細部の構成に相違点が多いため、図面中の符号は必ずしも第 1 の実施形態と共通ものとはなっておらず、第 1 の実施形態と共通する部分についても、あえて重複して説明している場合がある。

これらの図に示すように、電子部品搬送ユニット 1 0 0 I の基台 1 1 0 上は 3 つの領域から構成されている。具体的には、電子部品の検査を実施する検査領域 T a と、検査前の部品を供給するとともに検査済みの部品 (不合格部品) を排出する部品給排領域 S a と、検査済み部品 (合格部品) をテープフィーダ用のテープに収納するテープコンポーネント領域 P a (以下、コンポーネント領域 P a と略す) とから構成されている。これらの領域 T a, S a, P a は同図に示すように X 軸方向に一行に (図示の例では、装置右側から順に領域 T a, S a, P a の順番で一行に) 配列されており、前記基台 1 1 0 上には、さらにこれら各領域 T a, S a, P a に亘って部品を搬送する部品搬送手段 1 0 0 0 が設けられている

部品搬送手段 1000 は、Y 軸方向に一定間隔を隔てて互いに平行な状態で前記領域 T a, S a, P a に亘って X 軸方向に延びる一対のレール部材 11 a, 11 b と、これらレール部材 11 a, 11 b にそれぞれ装着されて X 軸方向に移動可能な一対のヘッドユニット 12 a, 12 b (第 1 ヘッドユニット 12 a, 第 2 ヘッドユニット 12 b という) とから構成されている。

これらのヘッドユニット 12 a, 12 b には、部品吸着用のノズル (吸着ノズル 16 (図 43 参照)) をそれぞれ備えた一対の部品用ヘッド 13, 14 と、トレイ吸着用のノズル (図示省略) を備えたトレイ用ヘッド 15 とがそれぞれ搭載されている。なお、トレイ用ヘッド 15 は、第 1 の実施形態の X 方向トレイ搬送機構 170 に相当する部材である。

各ヘッドユニット 12 a, 12 b の前記ヘッド 13 ~ 15 は、互いに向かい合う状態で前記レール部材 11 a, 11 b の内側に X 軸方向に一行に配列されている。各ヘッド 13 ~ 15 は、ヘッドユニット 12 a, 12 b の本体部分に対して相対的に Y 軸方向に移動可能に構成されるとともに、一のヘッド 13 に対してその他のヘッド 14, 15 が X 軸方向に相対的に移動可能に構成されている。この構成により、各ヘッド 13 ~ 15 がヘッドユニット 12 a, 12 b において相対的に X 軸および Y 軸方向に移動し得るようになっている。なお、前記吸着ノズル 16 は、各部品用ヘッド 13, 14 に対して昇降 (Z 軸方向の移動) および回転 (Z 軸回りの回転) が可能となっている。

前記検査領域 T a には、一対のソケット (図示省略) を備えた検査板 153 と、部品用ヘッド 13, 14 の各吸着ノズル 16 による部品の吸着状態を撮像する部品位置確認カメラ 151 a, 151 b とが配置されている。

前記部品給排領域 S a はさらに 2 つの領域、具体的には検査領域 T a 側 (図 42 では右側) のトレイ領域 S a 1 とコンポーネント領域 P a 側のウエハ領域 S a 2 とから構成されている。

トレイ領域 S a 1 には、部品収納用のトレイ T (空トレイ T 3) を待機させる空トレイ待機部 31 と、この空トレイ待機部 31 に供給するための空トレイ T 3 を積み重ねた状態で載置するストッカー 30 と、検査後の部品のうち不合格品を

収納するトレイ T（トレイ T 2）を載置する部品収納部 3 2 と、不合格部品が収納されたトレイ T 2 を排出可能な状態に積み重ねて載置しておくストッカー 3 3 とが設けられている。

空トレイ待機部 3 1 および部品収納部 3 2 は、それぞれ両レール部材 1 1 a, 1 1 b の内側に X 軸方向に隣接した状態で設けられており、これに対して、ストッカー 3 0, 3 3 は、一方側（図 4 2 では下側）のレール部材 1 1 b を挟んでそれぞれ空トレイ待機部 3 1 および部品収納部 3 2 の反対側（レール部材 1 1 b の外側）に配設されている。すなわち、この実施形態では、トレイ領域 S a 1 のうち空トレイ待機部 3 1 が第 1 の実施形態のトレイ配置領域 1 3 0 c に相当し、部品収納部 3 2 の領域が第 1 の実施形態のトレイ配置領域 1 3 0 d に相当する。また、ストッカー 3 0 が配置される領域が第 1 の実施形態のストッカー配置領域 1 4 0 c に相当し、ストッカー 3 3 が配置される領域が第 1 の実施形態のストッカー配置領域 1 4 0 c に相当する。

トレイ領域 S a 1 には、さらにストッカー 3 0 に載置されたトレイ T 3 を空トレイ待機部 3 1 に移動させるトレイ移動機構が設けられるとともに、部品収納部 3 2 に載置された部品（不合格部品）収納後のトレイ T 2 をストッカー 3 3 に移動させるトレイ移動機構が設けられている。

これらのトレイ移動機構（本発明の容器搬送手段）は、基本的には共通した構成を有しており、以下、空トレイ待機部 3 1 とストッカー 3 0 の間でトレイ T を移動させるトレイ移動機構を例にその構成について説明する。なお、これ以降の説明においては、特に必要な場合を除きトレイ T 2, T 3 は区別することなくトレイ T として説明する。

トレイ移動機構は、図 4 3 に概略的に示すように、基台 1 1 0 の下方に配置されて Y 軸方向に延びるレール部材 3 4 と、このレール部材 3 4 に移動可能に装着される移動部材 3 5 と、ストッカー 3 0 に積み重ねられたトレイ T のうち最下位のトレイ T 以外のものをリフトアップして最下位のトレイ T を他のトレイ T から分離するリフトアップ装置（図示省略）とから構成されている。

移動部材 3 5 には、トレイ T に対してその下側から係合可能な可倒式のフック 3 6 が設けられている。このフック 3 6 は、基台 1 1 0 に形成される Y 軸方向に

細長のスリット状の開口部を介して基台上に突出しており、この突出状態でトレイ T にその下側から係合し得るようになっている。

つまり、同図に示すように、リストアップ装置の作動により空トレイ載置部 30 に積み重ねられたトレイ T のうち最下位のトレイ T 以外のトレイ T をリフトアップさせた状態とし、前記フック 36 を基台上に突出させた状態で移動部材 35 をレール部材 34 に沿って移動させることにより、この移動部材 35 の移動に伴い空トレイ載置部 30 に在る最下位のトレイ T にフック 36 を係合させて該トレイ T を空トレイ載置部 30 から引き出して空トレイ待機部 31 に移動させるように構成されている。移動後は、フック 36 が傾倒姿勢（基台下に退避した状態）に切換えられ、この状態で移動部材 35 が空トレイ載置部 30 にリセットされることにより、トレイ T が空トレイ待機部 31 に残されることとなる。

なお、部品収納部 32 とトレイ排出部 33 との間のトレイ移動機構については図示を省略するが、このトレイ移動機構も、実質的には上記と同一の構成となっており、部品収納部 32 に在るトレイ T をトレイ排出部 33 に移動させてトレイ排出部 33 に既に積み重ねられているトレイ T の最下位に挿入するように構成されている。

ウエハ領域 S a 2 には、部品としてベアチップ（チップ部品）を待機させる部品待機部 55 と、ウエハ W a を収納したカセット 41 をセットするカセット設置部 40 と、ウエハ W a を移動可能に支持するウエハ載置部 42 と、このウエハ載置部 42 に置かれたウエハ W a から前記部品待機部 55 へとベアチップを取出すベアチップ取出し装置 50（チップ部品取出手段）とが設けられている。

部品待機部 55 は、レール部材 11 a， 11 b の間に設けられている。部品待機部 55 にはテーブル 55 a が設置されており、ウエハ W a から取出されるベアチップが前記ヘッドユニット 12 a， 12 b により吸着可能な状態でこのテーブル 55 a 上に載置されるようになっている。

カセット設置部 40 は、基台 110 から側方（図 42 では下側）に張り出した状態で設けられており、ウエハ W a（ベアチップがダイシングされた状態のウエハ）を上下多段に収納したカセット 41 がこのカセット設置部 40 に脱着可能にセットされるようになっている。図示を省略するが、このカセット設置部 40 に

は、カセット 4 1 に対してウエハ W a を出し入れするウエハ出入機構が設けられており、この機構によりカセット 4 1 内のウエハ W a が取出されてウエハ載置部 4 2 の後記ステージ 4 8 上に移載されるようになっている。

ウエハ載置部 4 2 は、一方側のレール部材 1 1 b と前記カセット設置部 4 0 との間に部分に設けられており、このウエハ載置部 4 2 には、図 4 4 に示すようなウエハ移動ユニット 4 3 が装備されている。

このウエハ移動ユニット 4 3 は、基台 1 1 0 の下方に配置されており、X 軸方向に延びる一对のレール部材 4 4 に沿って移動可能な可動部材 4 5 と、この可動部材 4 5 に対して Y 軸方向に移動可能なベース部材 4 6 と、このベース部材 4 6 上に昇降軸 4 7 を介して上下動（Z 軸方向の移動）に支持されるウエハ載置用のテーブル 4 8 とを有している。そして、このテーブル 4 8 上にウエハ W a を支持した状態で、前記可動部材 4 5 が X 軸方向に、ベース部材 4 6 が Y 軸方向にそれぞれ移動することによりウエハ W a を X-Y 平面上で（二次元的に）移動させるように構成されている。

ベアチップ取出し装置 5 0 は、前記ウエハ載置部 4 2 から部品待機部 5 5 に亘って Y 軸方向に延びる高架のレール部材 5 1 と、このレール部材 5 1 に沿って移動可能な可動ユニット 5 2 とから構成されている。可動ユニット 5 2 には、その本体部分に対して昇降可能な昇降フレーム 5 4 が設けられ、部品吸着用のノズル（吸着ノズル 5 3 a）をもつ吸着ヘッド 5 3 がこの昇降フレーム 5 4 に搭載されるとともに、この昇降フレーム 5 4 に対して水平軸回りに回転可能に支持されている。

つまり、このウエハ領域 S a 2 では、カセット設置部 4 0 にセットされたカセット 4 1 からウエハ W a を取出してウエハ載置部 4 2 のテーブル 4 8 上に移載し、ベアチップ取出し装置 5 0 によってこのテーブル 4 8 上のウエハ W a から順次ベアチップを部品待機部 5 5 に取出すようになっている。

ベアチップ取出し装置 5 0 によるベアチップの取出しは、次のようにして行われる。すなわち、図 4 5 の左側図に示すように、吸着ノズル 5 3 a を下向きにした状態でウエハ載置部 4 2 上方の所定のチップ吸着位置に可動ユニット 5 2 が配置した後、昇降フレーム 5 4 が可動ユニット 5 2 の本体部分に対して昇降し、こ

の昇降動作に伴い、基台 1 1 0 の開口部 4 9 を介してウエハ W a からベアチップが前記吸着ノズル 5 3 a により吸着された状態でピックアップされる。この際、前記ウエハ移動ユニット 4 3 の作動によるウエハ W a の移動により、取出し対象のベアチップが吸着ノズル 5 3 a に対向する位置および取出し高さ位置に配置される。そして、ベアチップのピックアップ後、可動ユニット 5 2 が部品待機部 5 5 に配置され、同図の左側図（破線）に示すようにフェイスアップ姿勢、すなわち吸着ノズル 1 6 によりベアチップを吸着してウエハ W a からピックアップしたままの姿勢でベアチップがテーブル 5 5 a 上に載置されるか、又は実線に示すようにフェイスダウン姿勢、すなわちベアチップを吸着したまま前記吸着ヘッド 5 3 が回転駆動されることによりベアチップが上下反転された姿勢でテーブル 5 5 a の上方に保持される。

なお、図 4 1 および図 4 2 中、符号 5 6 は、ウエハ載置部 4 2 の上方に配置されるチップ認識カメラで、支持アーム 5 7 により基台 1 1 0 に固定されている。このチップ認識カメラ 5 6 は、CCD エリアセンサ等の撮像素子を有し、ベアチップ上に記される後記マーク（バットマーク）の有無を認識すべく、基台 1 1 0 の前記開口部 4 9 を介してウエハ W a の各ベアチップを撮像するように構成されている。

コンポーネント領域 P a は、電子部品の実装装置において使われるテープフィーダ用のテープを製作する領域、具体的には、検査後のベアチップ（合格品）を専用テープに収納する作業を行う領域であり、次のような構成を有している。

コンポーネント領域 P a には、レール部材 1 1 a, 1 1 b を挟んで一方側（図 2 では上側）に、部品収納用の多数の凹部を一行に備えたベーステープ 6 3 を巻回したリール 6 2 が支持され、レール部材 1 1 a, 1 1 b を挟んでこのリール 6 2 の反対側に、カバーテープを巻回したリール 6 0 と製品テープ 6 1 を巻回するリール 6 1 とが支持されている。そして、両レール部材 1 1 a, 1 1 b の間に部品収納部 6 4 が設けられ、前記リール 6 2 から導出されたベーステープ 6 3 がこの部品収納部 6 4 を経由して前記リール 6 1 に案内されつつこのレール 6 1 に巻き取られるとともに、その直前でベーステープ 6 3 にカバーテープが貼り付けられて前記凹部の開口が塞がれるように構成されている。つまり、前記部品収納部

6 4 を経由するペーステープ 6 3 の前記凹部に順次検査後のペアチップ（合格部品）を収納しながらカバーテープを貼り付けて前記凹部を塞ぐように構成されている。

図示を省略するが、この電子部品検査装置 1 0 I も第 1 の実施形態の電子部品検査装置 1 A 等と同様に制御部 1 9 0 を有しており、上述したヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b 等の動作は全てこの制御部により統括的に制御されるようになっていいる。以下、この制御部による電子部品検査装置 1 0 I の動作例について図 4 6 のフローチャートに従って説明する。

検査動作が開始されると、まず、ウエハ W a がウエハ載置部 4 2 に取出されているか否かが判断される（ステップ S 1）。そして、ウエハ W a が取出されていないと判断された場合には、カセット設置台 4 0 にセットされたカセット 4 1 からウエハ W a が取出されてウエハ移動ユニット 4 3 の前記テーブル 4 8 上に移載される（ステップ S 2）。

次いで、テーブル 4 8 上に載置されたウエハ W a の画像認識が行われる（ステップ S 3）。すなわち、ダイシングされたペアチップのうち既に製造過程で形状的な不良等が発生しているものには前工程において予めバットマークが記されており、ステップ S 4 では、ウエハ移動ユニット 4 3 の作動により前記チップ認識カメラ 5 6 に対してウエハ W a を相対的に移動させながら各ペアチップを撮像することにより、ウエハ W a 中のペアチップのうちバットマークが付されたペアチップの位置（座標）を画像認識する処理が行われる。

ペアチップの画像認識が終わると、可動ユニット 5 2 が所定の部品取出し位置に配置されるとともに、取出し対象であるペアチップが吸着ヘッド 5 3 に対向するようにウエハ移動ユニット 4 3 の作動によりウエハ W a が可動ユニット 5 2 に対して相対的に移動させられ、ペアチップの取出しが行われる（ステップ S 4）。

。

吸着ヘッド 5 3 によりペアチップが取出された後、反転の有無判断が行われる（ステップ S 5）。ここで、反転が不要（無し）と判断された場合には、可動ユニット 5 2 が部品待機部 5 5 に移動し、ペアチップがフェイスアップ姿勢で前記テーブル 5 5 a 上に載置される（ステップ S 6）。これに対し、反転が必要（有

り)と判断された場合には、可動ユニット52が部品待機部55へ移動した後、吸着ヘッド53の回転駆動によりベアチップがフェイスダウン姿勢でテーブル55aの上方に配置される(ステップS12)。

次いで、部品待機部55の上方に第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)が移動した後、部品用ヘッド13, 14の作動によりテーブル55a上のベアチップ、又は吸着ヘッド53に吸着保持されているベアチップが第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)により吸着される(ステップS7)。

第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)により部品(ベアチップ)が吸着されると、第1ヘッドユニット12a(第2ヘッドユニット12b)の移動によりベアチップが部品位置確認カメラ151a(又は151b)の上方に配置され、ベアチップの吸着状態の認識処理が行われる(ステップS8)。

その後、第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)が検査板153の上方に配置された後、部品用ヘッド13, 14の下降に伴いベアチップが検査板153のソケット内に挿入され、該ベアチップに対する検査が実施される(ステップS9)。この際、ステップS8の認識結果に応じて第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)の動作が制御されることにより、前記ソケットに対するベアチップの挿入が良好に行われる。また、検査中は、ベアチップを部品用ヘッド13等により吸着したままで該部品用ヘッド13等によりベアチップを下向きに押圧した状態で検査が行われる。

こうして検査が終了すると、その検査結果が合格か否かが判断され(ステップS10)、その結果に応じて振り分けが行われる。具体的には、検査結果が不合格の場合には、第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)の作動により、そのベアチップがそのまま部品収納部32のトレイTに収納される(ステップS13)。これに対して、検査結果が合格の場合には、第1ヘッドユニット12a(又は第2ヘッドユニット12b)の作動により、そのベアチップがそのままコンポーネント領域Paに運ばれ、テープ(ベーステープ63)に収納されることとなる。こうして一連のベアチップの検査動作が終了する。

なお、上記のような検査動作中、部品収納部 3 2 に置かれた不合格品収納用のトレイ T 2 が満載状態となると、このトレイ T 2 をストッカー 3 3 に払い出して新たな空トレイ T 3 を搬入すべく、以下のようにトレイ T の移し替えが行われる。まず、現在部品収納部 3 2 で使用されているトレイ T 2 がトレイ移動機構の作動により部品収納部 3 2 からストッカー 3 3 に払い出される。次いで、第 1 ヘッドユニット 1 2 a (第 2 ヘッドユニット 1 2 b) が空トレイ待機部 3 1 上に移動して前記トレイ吸着ヘッド 1 5 により空トレイ T 3 を吸着した後、該ヘッドユニット 1 2 a が部品収納部 3 2 に移動することにより空トレイ T 3 を部品収納部 3 2 に移し変える。これにより該空トレイ T 3 が不合格部品収納用のトレイ T として使用される。そして、この移し替えが完了すると、トレイ移動機構の作動によりストッカー 3 0 に置かれた次の空トレイ T 3 が空トレイ待機部 3 1 に引き出されることとなる。

なお、上記のような第 9 の実施形態の電子部品検査装置 1 0 I において、ウエハ W a から取出したベアチップを常にフェイスアップ姿勢で検査に供す場合には、ベアチップ取出し装置 5 0 を省略した構成としてもよい。この場合には、例えば図 4 7 に示すように、前記テーブル 5 5 a の代わりに部品待機部 5 5 に前記ウエハ載置部 4 2 の構成を設ければよい。具体的には、基台 1 1 0 にベアチップ取出し用の開口部 4 9 を形成し、その下方に前記ウエハ移動ユニット 4 3 を設け、前記ヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b (部品用ヘッド 1 3, 1 4) によりテーブル 4 8 上に保持されたウエハ W a から直接ベアチップを吸着して取出すように構成すればよい。

この構成によると、一旦ヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b によりベアチップを吸着した後は、検査を経てテープ (ペーステープ 6 3) 等へベアチップを収納するまで、一切ベアチップの受渡しを行うことがないので、ベアチップの検査を更に安全に実施することができるという効果がある。

なお、この場合には、図 4 5 においてウエハ移動ユニット 4 3 が配設されていた部分にカセット設置台 4 0 を設けるようにすればよい。これによれば、基台 1 1 0 の側方へのカセット設置台 4 0 の張り出しが無くなり、装置の占有スペースが縮小されるというメリットがある。

このような第 9 の実施形態の電子部品検査装置 1 I によると、検査板 1 5 3、部品待機部 5 5、部品収納部 3 2、6 4 が一列に配列されているため、部品搬送手段 1 0 0 0 もヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b を直線的に移動させるシンプルな構成で済む。従って、装置構成を簡素化することができるという効果がある。しかも、この装置では、上述のように、ヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b にトレイ用ヘッド 1 5 が搭載され、空トレイ待機部 3 1 から部品収納部 3 2 への空トレイ T 3 の移し替え（搬送）手段として部品搬送用のヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b が兼用された合理的構成が達成されているので、専用のトレイ搬送手段を設ける場合に比べると、装置構成を簡略化することができ、またその分、装置を安価に提供することができるという効果もある。

また、この構成では実装装置において使われるテープフィーダ用のテープを製作するための機能（コンポーネント領域 P a）を電子部品検査装置 1 I にもたせているので、テープに収納されるペアチップの性能に関する信頼性をも高めることができるという効果もある。すなわち、上記電子部品検査装置 1 I では、検査後、ヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b に保持されているペアチップをそのままベーステープ 6 3 に収納して製品化するので、テープ製品化の過程でペアチップが搬送機構間で受渡されて衝撃や静電気等の影響を受けるということがない。従って、テープに収納されるペアチップを物理的破壊等から良好に保護することができ、テープに収納されているペアチップの性能に関する信頼性を高めることができるようになる。

なお、第 9 の実施形態の電子部品検査装置 1 I については、次のような構成を採用することもできる。

例えば、ウエハ W a から取出したペアチップを常にフェイスアップ姿勢で検査に供す場合には、ペアチップ取出し装置 5 0 を省略した構成としてもよい。この場合には、例えば図 4 7 に示すように、前記テーブル 5 5 a の代わりに部品待機部 5 5 に前記ウエハ載置部 4 2 の構成を設ければよい。具体的には、基台 1 1 0 にペアチップ取出し用の開口部 4 9 を形成し、その下方に前記ウエハ移動ユニット 4 3 を設け、前記ヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b（部品用ヘッド 1 3, 1 4）によりテーブル 4 8 上に保持されたウエハ W a から直接ペアチップを吸着して取

出すように構成すればよい。

この構成によると、一旦ヘッドユニット12a, 12bによりベアチップを吸着した後は、検査を経てテープ（ベーステープ63）等へベアチップを収納するまで、一切ベアチップの受渡しを行うことがないので、ベアチップの検査を更に安全に実施することができるという効果がある。

なお、この場合には、図45においてウエハ移動ユニット43が配設されていた部分にカセット設置台40を設けるようにすればよい。これによれば、基台110の側方へのカセット設置台40の張り出しが無くなり、装置の占有スペースが縮小されるというメリットがある。

（その他の実施形態）

本発明の実施形態は上記実施形態には限られず拡張、変更できる。拡張、変更された実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

（1）第1の実施形態では、検査用ソケット152に対する電子部品Dの接続の確実性を向上させるため、画像認識に基づいてソフト的に電子部品Dの吸着ずれ補正を行うようにしているが、例えば機械的に電子部品Dの位置を修正する部品位置調節機構を設けても差し支えない。

図48（A）、（B）は部品位置調節機構400の一例を拡大して示す上面図および断面図である。なお、部品位置調節機構400は、電子部品搬送ユニットの基台上いずれに設けても差し支えない。

部品位置調節機構400を用いると電子部品Dの位置が調節されることから、部品位置確認カメラ等の部品位置確認手段を省略することが可能になる。

図48に示す部品位置調節機構400は、位置基準部401およびガイド部402から構成される。

位置基準部401は、電子部品検査装置1Aの所定の座標（X, Y, R）に対して位置決めされ、かつ電子部品Dの外形に対応して形成された凹部である。この例での位置基準部401は、電子部品Dの外形が平板矩形状であるとして、底面が矩形状の略直方体状の凹部から構成されている。

ガイド部402は、位置基準部401に電子部品Dを導くガイドの役割を有し、電子部品Dの外形より少し大きく形成された凹部から構成される。この例では

、位置基準部 4 0 1 の底面の 4 つの頂点に向かう辺を有する略 4 角推台状の凹部から構成される。

図 4 9 は、部品位置調節機構 4 0 0 による位置調節のメカニズムを示している。この図に示すように、部品位置調節機構 4 0 0 により位置調整を行う場合には、例えば部品搬送機構 1 6 0 の吸着ノズル 1 6 6（第 9 の実施形態ではヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b の吸着ノズル 1 6）により電子部品 D を吸着し、部品位置調節機構 4 0 0 上に搬送する（図 4 9（A）参照）。そして、吸着ノズル 1 6 6 を下降させて電子部品 D を離着し、部品位置調節機構 4 0 0 のガイド部 4 0 2 内に載置（あるいは落下）する。このようにすると部品位置調節機構 4 0 0 上に載置された電子部品 D が自重（重力）でガイド部 4 0 2 に沿って位置基準部 4 0 1 に導かれ、基準の位置に到達し、位置の調節が行われる（図 4 9（B）参照）。

その後、部品搬送機構 1 6 0 により電子部品 D を吸着すれば、部品搬送機構 1 6 0 に対する電子部品 D の位置が補正されることとなり（図 4 9（C）参照）、これにより、電子部品 D の検査用ソケットへの装着等が正確に行われることとなる。

図 5 0 は、部品位置調節機構の他の例（部品位置調節機構 4 1 0）を示す上面図である。この部品位置調節機構 4 1 0 は、2 つの位置基準壁 4 1 1、4 1 2 から構成される。

各位置基準壁 4 1 1、4 1 2 は、電子部品検査装置の所定の座標（X, Y, R）に対して位置決めされ、かつ電子部品 D の外形に対応して形成された壁（凸部）である。この例での位置基準壁 4 1 1、4 1 2 は、電子部品 D の外形が平板矩形形状であるとして、その 2 つの側面の形状に対応した基準面を有する。

図 5 1 は、この部品位置調節機構 4 1 0 による位置調節のメカニズムを示している。この図に示すように、部品位置調節機構 4 1 0 により位置調整を行う場合には、例えば部品搬送機構 1 6 0 の吸着ノズル 1 6 6（第 9 の実施形態ではヘッドユニット 1 2 a, 1 2 b の吸着ノズル 1 6）により電子部品 D を吸着して移動し、部品位置調節機構 4 1 0 上に搬送する。その後、部品位置調節機構 4 1 0 の位置基準壁 4 1 1、4 1 2 の隅の近傍に電子部品 D を載置する（図 5 1（A）参照）。

そして、さらに電子部品Dの一側面が位置基準壁411の基準面に押し当てられるように電子部品Dの位置を調節し（図51（B）参照）、電子部品Dの一側面が位置基準壁411の基準面に押し当てられた状態を保持しつつ、電子部品Dの他の側面が位置基準壁412の基準面に押し当てられる状態となるまで電子部品Dを移動させる。このように電子部品Dを両位置基準壁411、412に押し当てることにより電子部品Dの位置調節が完了する。

その後、部品搬送機構160により電子部品Dを吸着すれば、部品搬送機構160に対する電子部品Dの位置が補正されることとなり（図51（C）参照）、これにより、電子部品Dの検査用ソケットへの装着等が正確に行われることとなる。

（2）第1の実施形態では、いずれもトレイ配置領域130を挟んでのその両側（Y軸方向両側）に一对のX軸ロボット120（第9の実施形態ではレール部材11a、11b）を設け、トレイ配置領域130の両側を吸着ノズル166等が移動する構成となっているが、勿論、一つのX軸ロボット120等を設けることによりトレイ配置領域130の片側でのみ吸着ノズル166等が移動するように構成しても差し支えない。このような構成によればY軸方向についての装置の設置面積を軽減することが可能となる。

（3）第1の実施形態では、一本のX軸ロボット120の軌道上に部品搬送機構160を2つ設置しているが、一本のX軸ロボット120の軌道上に1つ、又は3つ以上の部品搬送機構を設置する構成としてもよい。

また、X軸ロボット120の軌道となるX軸レール上をどのような手段で構成するかも適宜に設定できる。例えば、図52は、X軸レールと部品搬送機構の対応関係の例を表す模式図である。

図52（A）では、X軸レール511上に2つの部品搬送機構512a、512bが設置されてX軸ロボットが構成されている。これは、第1の実施形態に対応する構成であり、例えばリニアモータを用いて実現することができる。

図52（B）では、X軸レール521a、521b上それぞれに部品搬送機構522a、522bが設置されてX軸ロボットが構成され、例えばリニアモータを用いて実現できる。

図 5 2 (C) では、X 軸レール 5 3 1 a, 5 3 1 b 上それぞれに部品搬送機構 5 3 2 a, 5 3 2 b が設置されている。ここでは、ボールネジを用いて、X 軸ロボット 5 3 1 a, 5 3 1 b を構成している。部品搬送機構 5 3 2 a, 5 3 2 b はこのボールネジを回転することで、ボールネジたる X 軸レール 5 3 1 a, 5 3 1 b 上それぞれを移動する。

図 5 2 (D) では、X 軸レール 5 4 1 上に基体 5 4 2 が設置され、その基体 5 4 2 上に部品搬送機構 5 4 3 a, 5 4 3 b が設置されている。部品搬送機構 5 4 3 a, 5 4 3 b は相対移動手段 5 4 4 によって、基体 5 4 2 上において X 軸方向での互いの相対的な位置を変化することができる。これは、第 9 の実施形態の構成に類似するものである。

ここで、X 軸レール 5 4 1 および相対移動手段 5 4 4 は、例えばボールネジで構成できる。これらのボールネジを回転することで、X 軸レール 5 4 1 上の基体 5 4 2 の移動および部品搬送機構 5 4 3 a, 5 4 3 b の相対的な位置の変化が独立に行える。なお、X 軸レール 5 4 1 および相対移動手段 5 4 4 をリニアモータにより構成しても差し支えない。

(4) 例えば、第 1 の実施形態では、部品搬送機構 1 6 0 に Y 方向駆動部 1 6 2 を設けることにより吸着ノズル 1 6 6 を Y 軸方向に移動させ得るように構成しているが、例えば、基台 1 1 0 上に Y 軸ロボットを設け、この Y 軸ロボットにより X 軸ロボット 1 2 0 を Y 軸方向に移動させることにより吸着ノズル 1 6 6 を Y 軸方向に移動させるように構成してもよい。この場合、X 軸ロボット 1 2 0 は 1 本、2 本のいずれの構成であってもよい。

(5) 第 1 の実施形態では、基台 1 1 0 上であって、かつ両 X 軸ロボット 1 2 0 a, 1 2 0 b の間に設けられたトレイ配置領域 1 3 0 に空トレイ T 3 を配置しているが、空トレイ T 3 をこの領域外に配置するように構成してもよい。

この場合には、空トレイ T 3 を収納するストッカーを別途設け、専用のトレイ搬送機構によりトレイ配置領域 1 3 0 a, 1 3 0 b, 1 3 0 d との間で空トレイ T 3 の搬送を行うようにすればよい。

(6) 第 1 の実施形態では、吸着ヘッド 1 6 5 に単一の吸着ノズル 1 6 6 を配置しているが、2 つ以上の吸着ノズルを配置してもよい。また、検査板 1 5 3 の検

査用ソケットは1つでもよく、又3つ以上であってもよい。他の実施形態についても同様である。

(7) 第1の実施形態の各X軸ロボット120に設置される部品搬送機構160に対応して、トレイT上の領域をY軸方向に2つに区分し、この区分された領域において各X軸ロボット120に設置された品搬送機構120がそれぞれ分担して電子部品の搬送を行うように構成してもよい。このようにすると、部品搬送機構160のY軸方向の移動量を低減でき、また、Y方向トレイ搬送機構180によるトレイTのY軸方向の移動量を低減することができる。従って、Y軸方向における装置サイズを低減することが可能となる。

(8) 第1の実施形態では、電子部品搬送ユニット100Aと電子部品検査ユニット200との間で通信を行っているが、この通信を不要とすることもできる。例えば、検査位置確認カメラ154によって検査用ソケット152を監視し、検査用ソケット152への電子部品Dの装着が確認されたことをトリガーとして、電子部品Dの搬送および検査を開始したが、あるいは検査用ソケット152上にソケットの種別、検査内容を表すマークを形成しておき、これを検査位置確認カメラ154により読み取って検査内容等を選択するように構成することで、上記通信を不要とすることが考えられる。なお、検査内容としては、検査対象の電子部品Dの種別、検査手順等が挙げられる。この場合、このマークと検査内容の対応関係を表すテーブルを備えておけば、このテーブルを参照することで、適切な検査内容を選択できる。

(9) 第1の実施形態では、検査領域150において、異なるX軸ロボット120に設置される部品搬送機構160（吸着ヘッド156）同士が干渉するのを回避すべく、互いに干渉するおそれのある吸着ヘッド156のうち一方側をY軸方向に退避させる干渉回避動作を行わせているが、このような干渉回避動作は、勿論、検査領域150以外で行うようにしてもよい。

また、共通のX軸ロボット120に搭載される複数の部品搬送機構160が互いに接近する方向に移動している場合には、一方の部品搬送機構160又は両方の部品搬送機構160を進行方向と反対側に移動させ、これにより部品搬送機構160同士の衝突を回避するように構成すればよい。この場合、例えば上記エン

コードの出力応じて両部品搬送機構 1 6 0 の間隔が一定間隔以内に接近した状態を検知する検知手段を設け、この検知手段による検知に基づき上記のような衝突回避動作を実行するようにすればよい。

(10) 第 1 の実施形態では、検査板 1 5 3 (検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b) の取付け方向の検知は、検査板 1 5 3 に形成された開口部 1 5 5 を基台 1 1 0 側の開口検知部 1 5 6 (例えば、光センサ、リミットスイッチ等) で検出することによって行っているが、これに代えて他の手段で検査板 1 5 3 の取付方向を検知することも可能である。

①例えば、第 1 の実施形態において、検査板 1 5 3 にマーク (例えば点状、十字状のマーク) を形成しておき、検査位置確認カメラ 1 5 4 によって検査板上のマークを確認することで、検査板 1 5 3、ひいては検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b の取付け方向、さらには必要に応じてその位置 (X, Y 軸方向座標) を検知することができる。このように検査板 1 5 3 の位置を予め検知しておくようにすれば、検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b に対する電子部品 D の接続をより正確、かつ確実に行えるようになる。

②検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b にマーク (例えば点状、十字状のマーク) を形成しておき、検査位置確認カメラ 1 5 4 によって検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b 上のマークを確認することで検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b の取付け方向を検知することもできる。この場合には、検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b 自体の方向および位置 (X, Y 軸方向座標) を直接的に検知できるので、検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b への電子部品 D の接続を確実に行えるようになる。

③このような、検査板 1 5 3、検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b に形成するマークは、1 つでもよいが、2 つ以上とすることもできる。例えば、2 つのマークを検査板 1 5 3、検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b のいずれかに形成し、これを検査位置確認カメラ 1 5 4 で撮像し、2 つのマークの座標に基づき検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b の位置、方向を検知できる。この場合には、異なる位置に配置されたマークを用いることで、より正確に検査用ソケット 1 5 2 a, 1 5 2 b の位置、方向を検知できる。

④検査用ソケット 152 a, 152 b の位置、方向は、上記のような取付け方向の検知手段を設けることなく、入力手段（入力スイッチ、マウス、キーボード等）を用いて作業者が入力することも可能である。

なお、上述した「その他の実施形態」は、主に第 1 の実施形態の電子部品検査装置 1 A を対象として説明しているが、勿論、第 2 ～ 第 9 の実施形態についても提供可能であることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る電子部品検査装置は、部品待機部にある電子部品を部品搬送手段により検査部に搬送し、ここで所定の検査を行った後、検査後の電子部品を部品搬送手段によりその結果結果に応じた部品収納部に搬送して収納するように構成された電子部品検査装置に関するものであり、特に、電子部品の検査を効率的、かつ精度良く行うのに有用なものである。

請求の範囲

1. 部品を検査する検査部と、

検査前の部品を待機させる部品待機部と、

検査後の部品を収納する部品収納部と、

部品を吸着可能な吸着ノズルをもち、この吸着ノズルにより部品を吸着した状態で前記部品待機部又は部品収納部と前記検査部との間で部品を搬送する部品搬送手段と、

この部品搬送手段による搬送中の部品を撮像可能な撮像手段と、

前記部品待機部から前記検査部への部品の搬送途中に前記吸着ノズルによる部品の吸着状態を撮像すべく前記撮像手段による撮像位置を経由してから前記検査部に部品を搬送するとともに、その撮像結果に基づいて前記検査部に部品をセットすべく前記部品搬送手段を駆動制御する制御手段とを備えていることを特徴とする電子部品検査装置。

2. 請求項 1 に記載の電子部品検査装置において、

前記吸着ノズルの可動領域内に前記検査部、部品待機部、部品収納部および撮像手段が一行に配置されている

ことを特徴とする電子部品検査装置。

3. 請求項 2 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品搬送手段は、前記検査部、部品待機部、部品収納部および撮像手段の配列方向に延びる軌道を有し、この軌道に沿って前記吸着ノズルを移動させる

ことを特徴とする電子部品検査装置。

4. 請求項 3 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品搬送手段は、前記検査部、部品待機部、部品収納部および撮像手段を挟んで互いに平行に延びる一対の前記軌道を有するとともに、これら軌道に沿ってそれぞれ移動する一対の吸着ノズルを有している

ことを特徴とする電子部品検査装置。

5. 請求項 3 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部、部品収納部および撮像手段として二組の部品待機部、部品収納部および撮像手段が設けられ、これら二組の部品待機部、部品収納部および撮像手段が共通の前記検査部を挟んで一列に配列され、さらに前記部品搬送手段は、共通の前記軌道に沿って前記各組にそれぞれ対応する部分を移動する一対の前記吸着ノズルを有している

ことを特徴とする電子部品検査装置。

6. 請求項 3 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部、部品収納部および撮像手段として二組の部品待機部、部品収納部および撮像手段が設けられ、これら二組の部品待機部、部品収納部および撮像手段が共通の前記検査部を挟んで一列に配列され、

前記部品搬送手段は、前記検査部と前記二組の部品待機部、部品収納部および撮像手段を挟んで互いに平行に延びる一対の前記軌道を有し、さらに各軌道毎に、前記各組にそれぞれ対応する部分を移動する一対の前記吸着ノズルを有している

ことを特徴とする電子部品検査装置。

7. 部品を検査する検査部と、

検査前の部品を待機させる部品待機部と、

検査後の部品を収納する部品収納部と、

部品を吸着可能な吸着ノズルをもち、この吸着ノズルにより部品を吸着した状態で前記部品待機部又は部品収納部と前記検査部との間で部品を搬送する部品搬送手段とを備えた電子部品検査装置であって、

前記吸着ノズルの可動領域内に前記検査部、部品待機部および部品収納部が一列に配置されている

ことを特徴とする電子部品検査装置。

8. 請求項 7 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品搬送手段は、前記検査部、部品待機部および部品収納部の配列方向に延びる軌道を有し、この軌道に沿って前記吸着ノズルを移動させることを特徴とする電子部品検査装置。

9. 請求項 8 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品搬送手段は、前記検査部、部品待機部および部品収納部を挟んで互いに平行に延びる一对の前記軌道を有するとともに、これら軌道に沿ってそれぞれ移動する一对の吸着ノズルを有していることを特徴とする電子部品検査装置。

10. 請求項 8 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部および部品収納部として二組の部品待機部および部品収納部が設けられ、これら二組の部品待機部および部品収納部が共通の前記検査部を挟んで一列に配列され、さらに前記部品搬送手段は、共通の前記軌道に沿って前記各組にそれぞれ対応する部分を移動する一对の前記吸着ノズルを有していることを特徴とする電子部品検査装置。

11. 請求項 8 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部および部品収納部として二組の部品待機部および部品収納部が設けられ、これら二組の部品待機部および部品収納部が共通の前記検査部を挟んで一列に配列され、

前記部品搬送手段は、前記検査部と前記二組の部品待機部および部品収納部を挟んで互いに平行に延びる一对の前記軌道を有し、さらに各軌道毎に、前記各組にそれぞれ対応する部分を移動する一对の前記吸着ノズルを有していることを特徴とする電子部品検査装置。

12. 請求項 4、5、6、9、10 および 11 の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記軌道に沿って移動する吸着ノズル同士の間隔が所定間隔以下となる接近状態に達したことを検知する検知手段と、

この検知手段による前記接近状態の検知に基づいて吸着ノズル同士の衝突を回避すべく前記部品搬送手段を駆動制御する衝突回避制御手段とを備えていることを特徴とする電子部品検査装置。

1 3. 請求項 1 2 に記載の電子部品検査装置において、

共通の前記軌道に沿って一対の吸着ノズルが移動するものであって、

前記衝突回避制御手段は、前記検知手段による前記接近状態の検知に基づいて一対の吸着ノズルのうち少なくとも一方側の吸着ノズルを逆方向に移動させることを特徴とする電子部品検査装置。

1 4. 請求項 1 2 に記載の電子部品検査装置において、

一対の前記軌道に沿ってそれぞれ吸着ノズルが移動するものであって、

前記部品搬送手段は、前記吸着ノズルのうち少なくとも一方側の吸着ノズルが前記軌道の方向以外の方向へ移動可能に構成され、

前記衝突回避制御手段は、前記検知手段による前記接近状態の検知に基づいて吸着ノズルを前記軌道の方向以外の方向へ移動させることを特徴とする電子部品検査装置。

1 5. 請求項 1 乃至 1 4 の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部および部品収納部の少なくとも一方は、部品を容器に収納した状態で保持する構成とされていることを特徴とする電子部品検査装置。

1 6. 請求項 1 5 に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部に検査前の部品を収納した前記容器が載置される一方、

前記部品収納部に検査後の部品のうち合格部品を収納する前記容器と不合格部品を収納する容器とが載置され、

これら各容器が前記軌道に沿って一列に配列されている
ことを特徴とする電子部品検査装置。

17. 請求項15又は16に記載の電子部品検査装置において、

前記容器を水平面上で前記吸着ノズルの移動方向以外の方向に移動させる容器
移動手段を備えている

ことを特徴とする電子部品検査装置。

18. 請求項17に記載の電子部品検査装置において、

前記容器移動手段は、前記吸着ノズルの移動方向と直交する方向に前記容器を
移動させる

ことを特徴とする電子部品検査装置。

19. 請求項17又は18に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部に検査前の部品を収納した前記容器が載置される一方、

前記部品収納部に検査後の部品のうち合格部品を収納する前記容器と不合格部
品を収納する容器とが載置されるものであって、

前記容器移動手段は、前記各部の各容器を独立して移動させる
ことを特徴とする電子部品検査装置。

20. 請求項15乃至19に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部又は部品収納部に対して前記容器を出し入れ可能な容器収納部
と、

前記部品待機部又は部品収納部と容器収納部との間で容器を搬送する容器搬送
手段とを備えている

ことを特徴とする電子部品検査装置。

21. 請求項20に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部および部品収納部に対してそれぞれ前記容器収納部が設けられ

、これら容器収納部が対応する部品待機部又は部品収納部に並べられた状態で、かつ前記軌道に沿って一列に配列されていることを特徴とする電子部品検査装置。

22. 請求項20又は21に記載の電子部品検査装置において、

前記容器移動手段を有するものであって、この容器移動手段が前記容器収納部の容器を出し入れ可能に構成されることにより、容器搬送手段の機能を兼ね備えている、ことを特徴とする電子部品検査装置。

23. 請求項15乃至22の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記部品搬送手段は、前記軌道に沿って前記容器を搬送可能に構成されていることを特徴とする電子部品検査装置。

24. 請求項1乃至14の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部は、前記部品であるチップ部品がダイシングされた状態のウエハを待機させるように構成されていることを特徴とする電子部品検査装置。

25. 請求項1乃至14の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部は、前記部品であるチップ部品を単体で載置するように構成され、

前記部品待機部の側方に、チップ部品がダイシングされた状態のウエハを載置するウエハ載置部とこのウエハ載置部から前記部品待機部にチップ部品を取出すチップ部品取出手段とが設けられ、

このチップ部品取出手段は、前記ウエハからそのままチップ部品を持ち上げたフェイスアップ姿勢で該チップ部品を保持する状態とこの状態からチップ部品を反転させたフェイスダウン姿勢でチップ部品を保持する状態とに切換え可能に構成され、

前記部品搬送手段は、前記部品待機部においてフェイスアップ姿勢で載置されるチップ部品又は前記チップ部品取出手段によりフェイスダウン姿勢で保持されているチップ部品を前記吸着ノズルにより吸着して前記検査部に搬送することを特徴とする電子部品検査装置。

26. 請求項24又は25に記載の電子部品検査装置において、

前記部品待機部は、さらに複数の部品を容器に収納した状態で待機させるように構成され、チップ部品がダイシングされた状態のウエハ又はチップ部品を待機させる位置と部品を容器に収納した状態で待機させる位置とが前記軌道に沿って一列に配列されていることを特徴とする電子部品検査装置。

27. 請求項1乃至14の何れかに記載の電子部品検査装置において、

前記部品収納部に、部品収納用の多数の凹部を一列に備えたテープの前記凹部に検査後の部品を収納しながら部品収納後の前記凹部の開口をカバーテープで閉塞する部品収納テープの製造装置が組み込まれ、

前記部品搬送手段は、前記テープの凹部に検査後の部品を収納することを特徴とする電子部品検査装置。

図 1

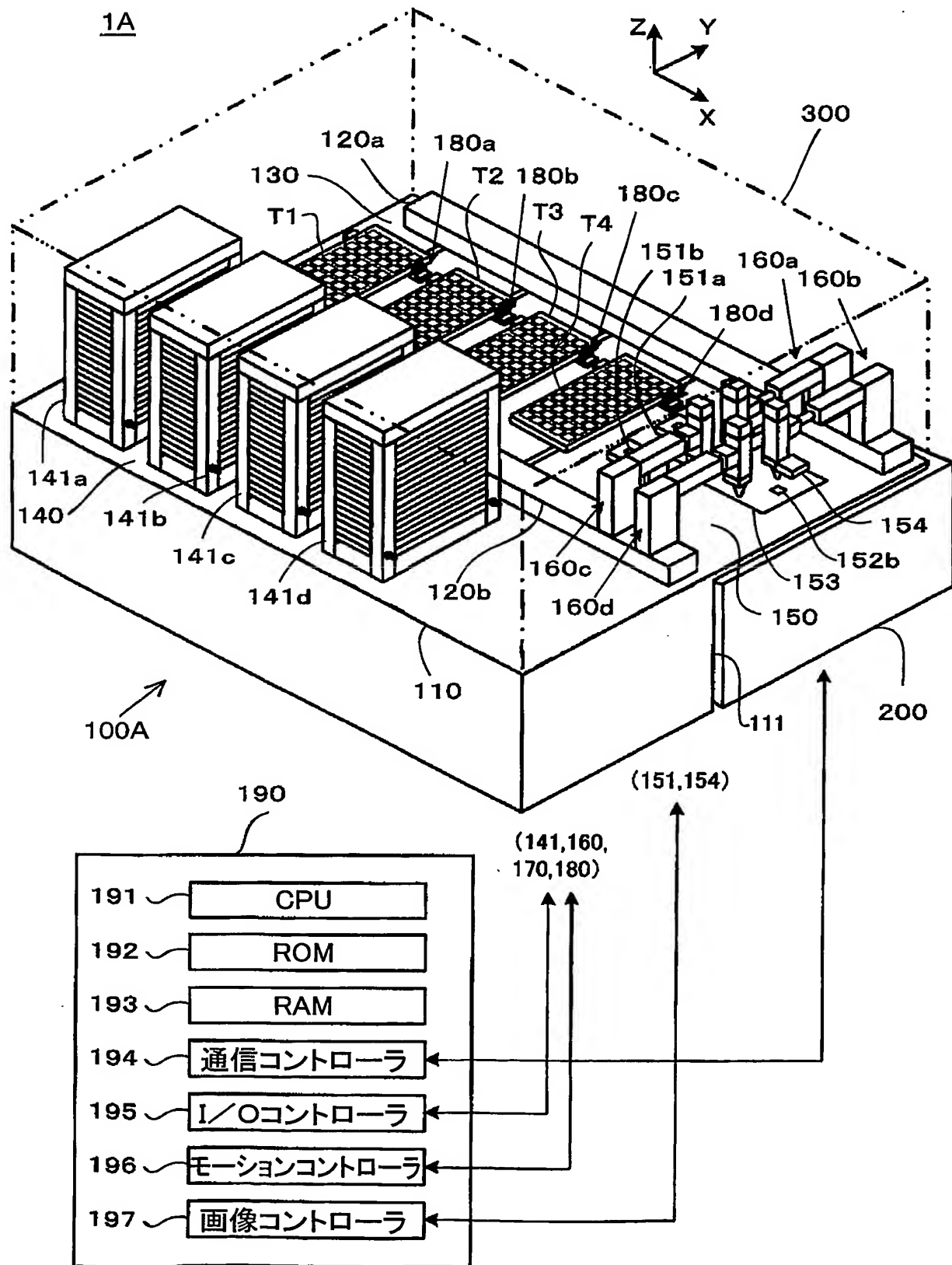
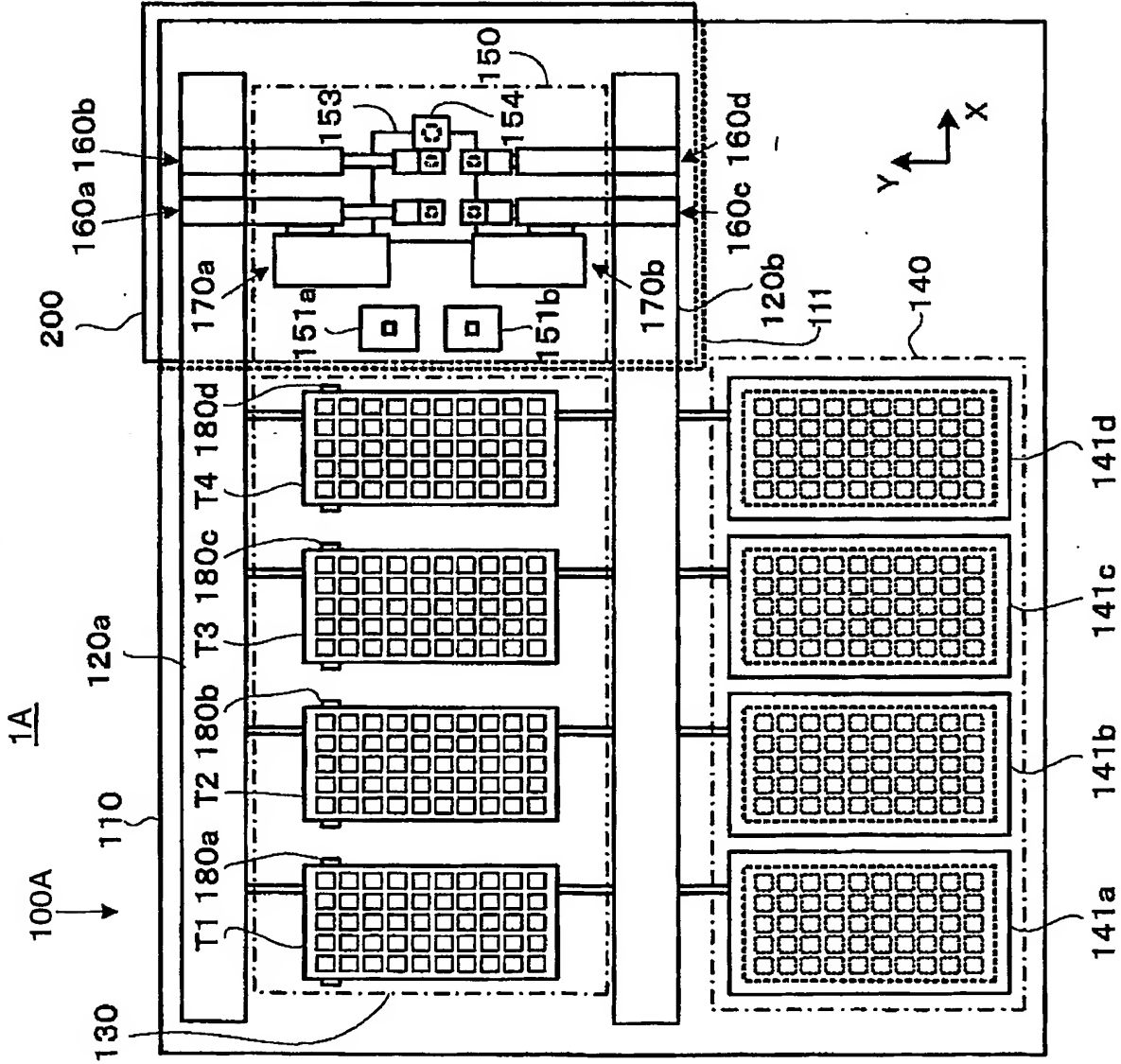


図 2



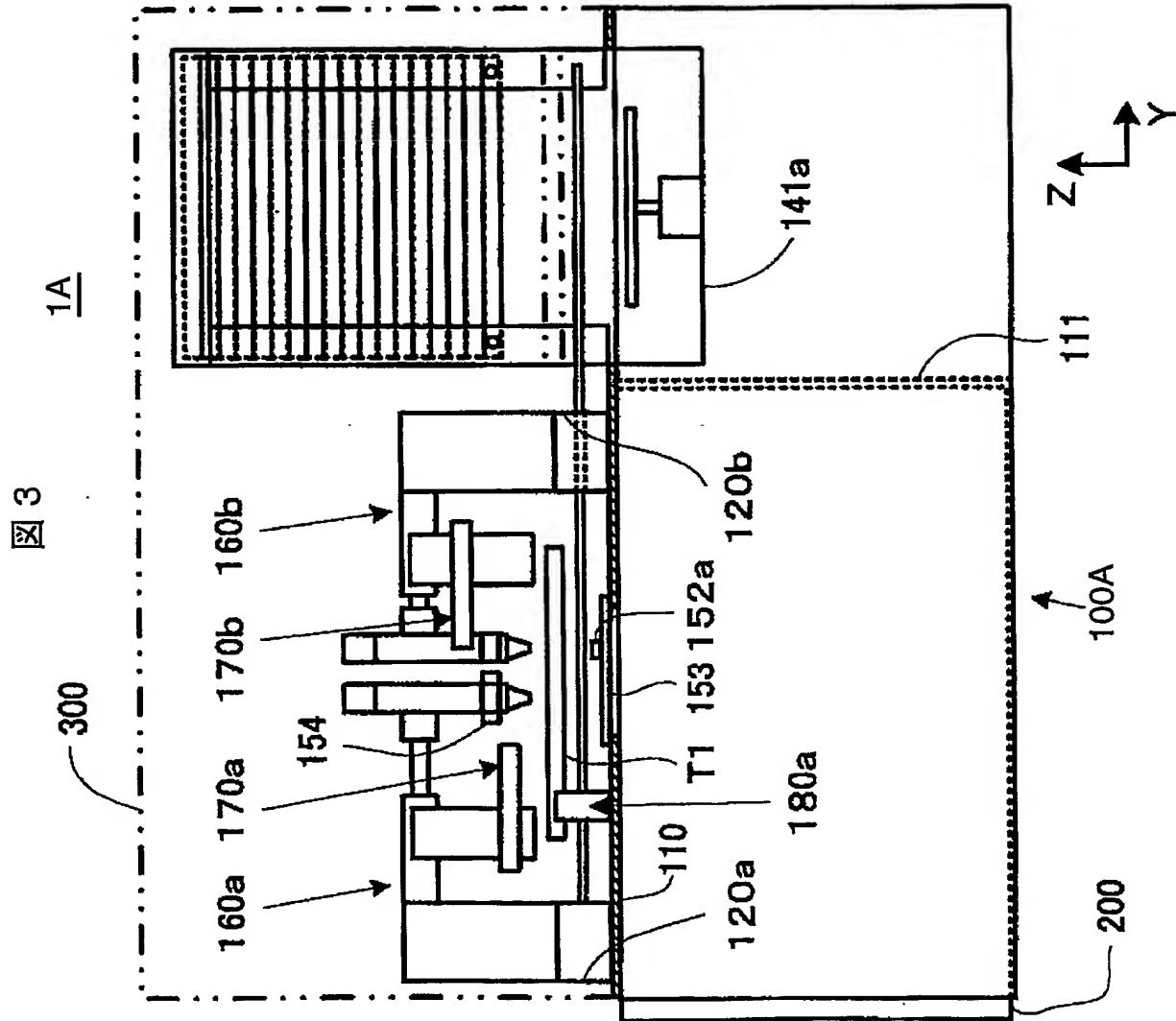


図 4

1A

300

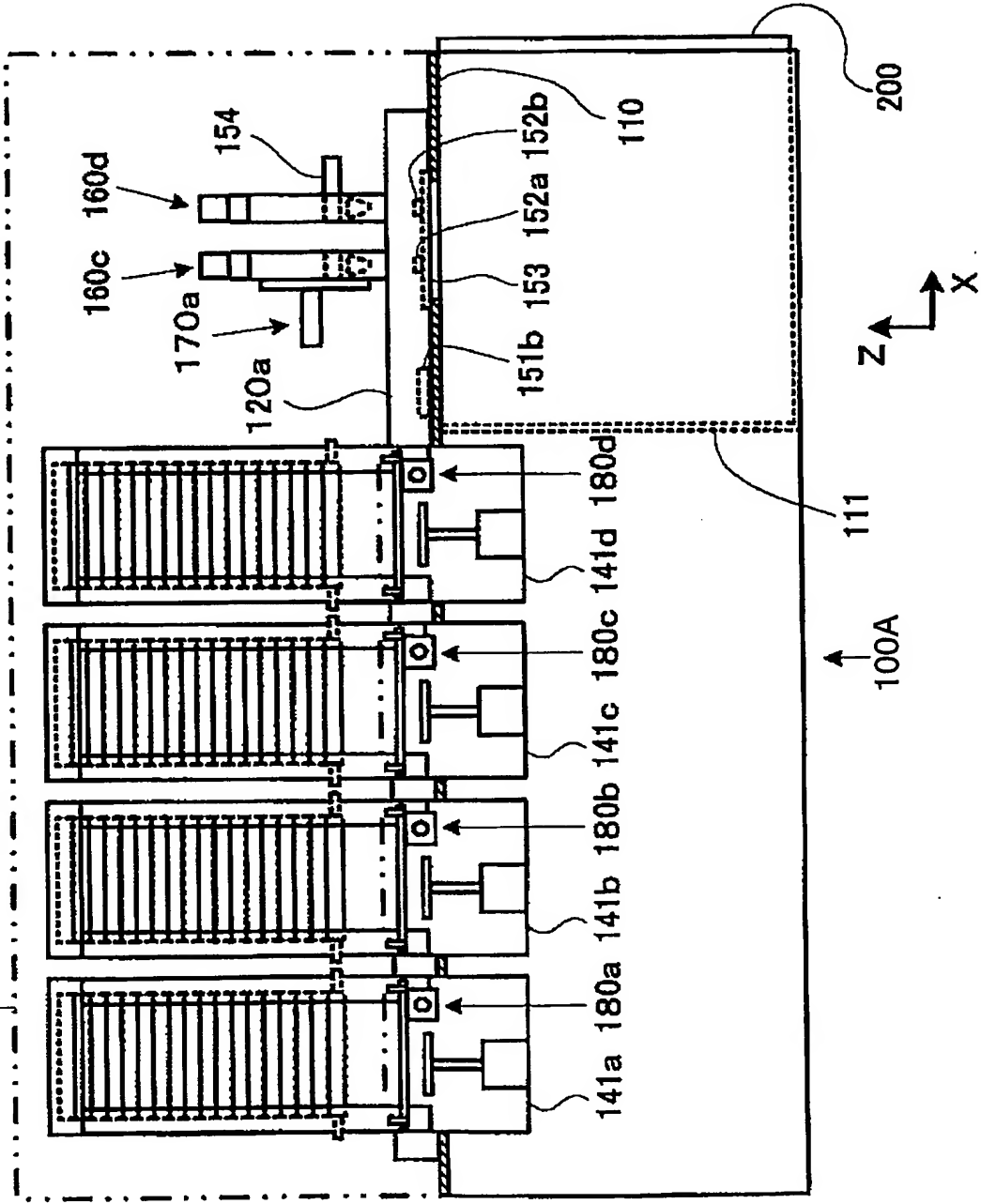


図 5

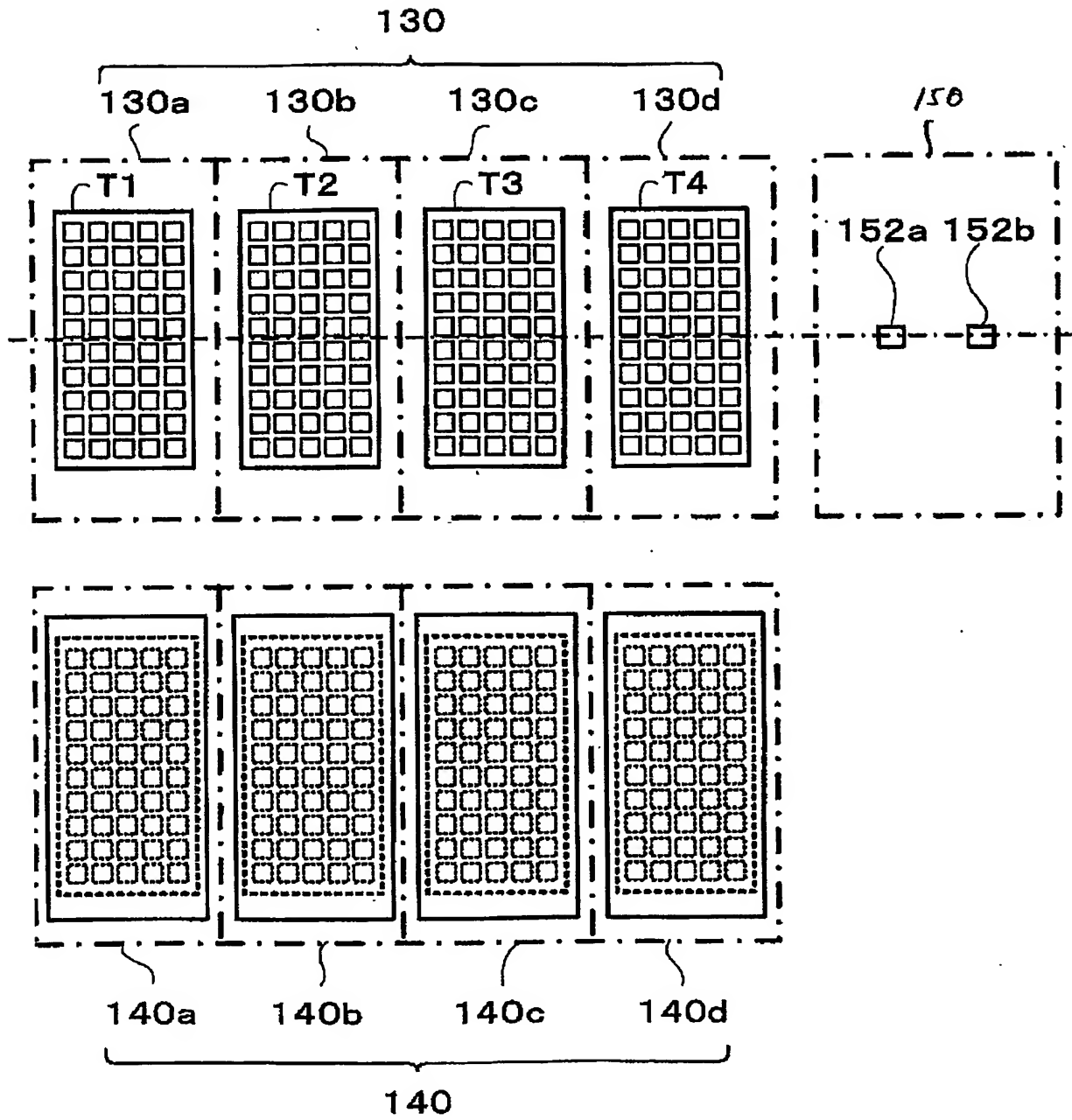


図 6

	領域130a	領域130b	領域130c	領域130d
配置1	検査済1	検査済2	空トレイ	未検査
配置2	空トレイ	検査済1	検査済2	未検査
配置3	検査済1	検査済2	未検査	空トレイ

図 7

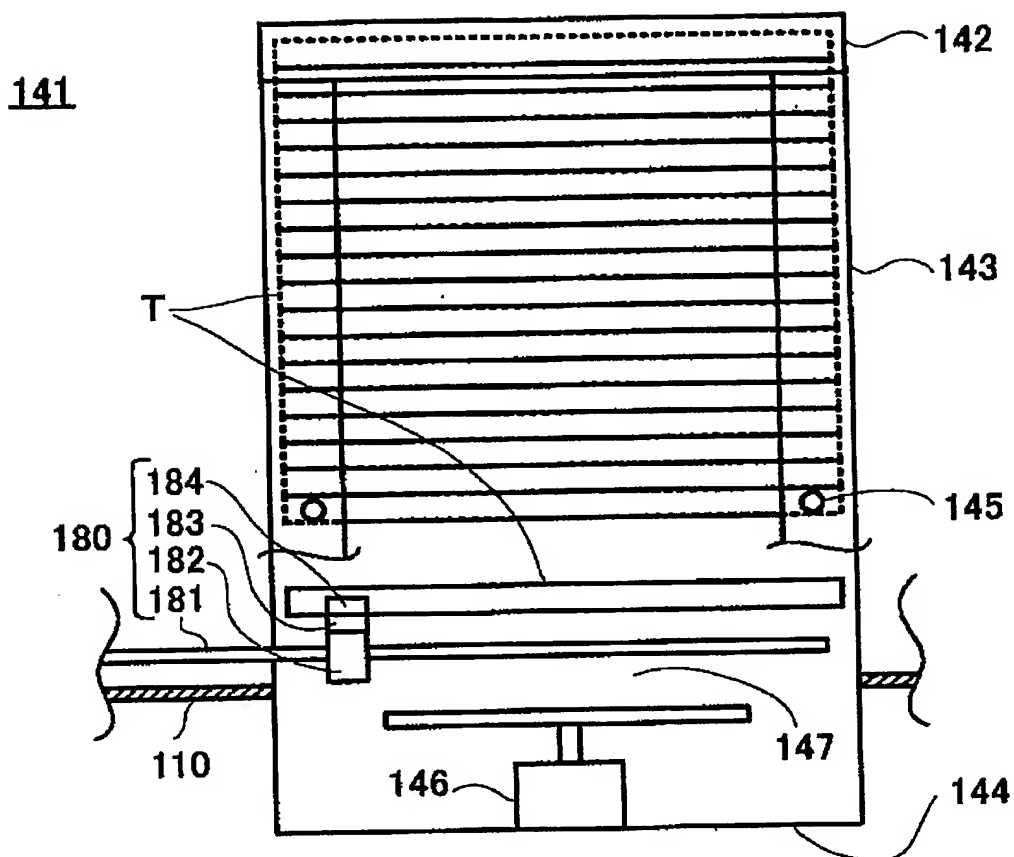


図 8

141

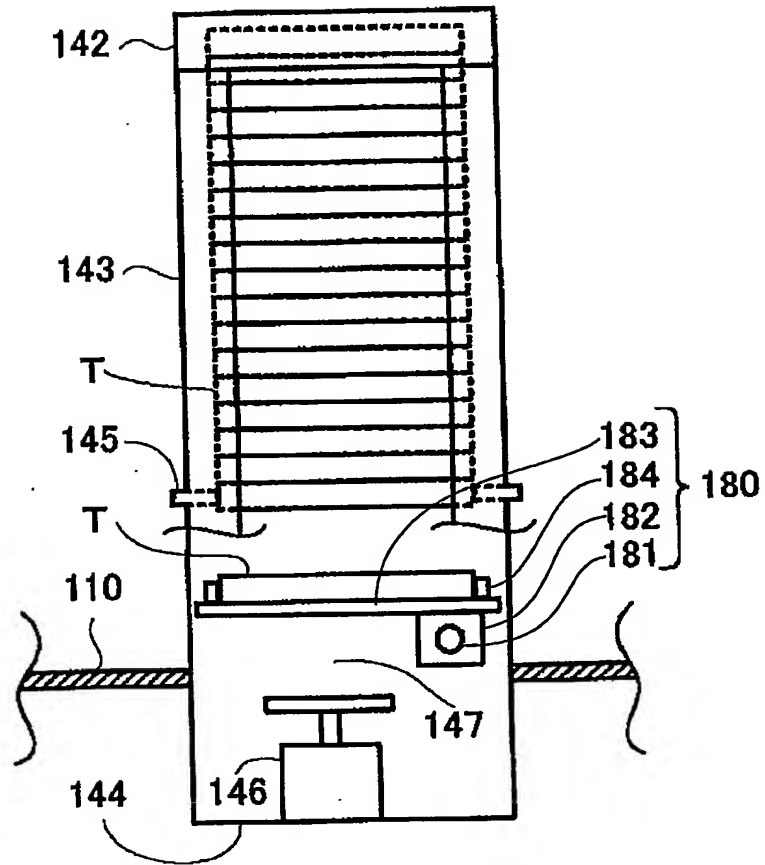
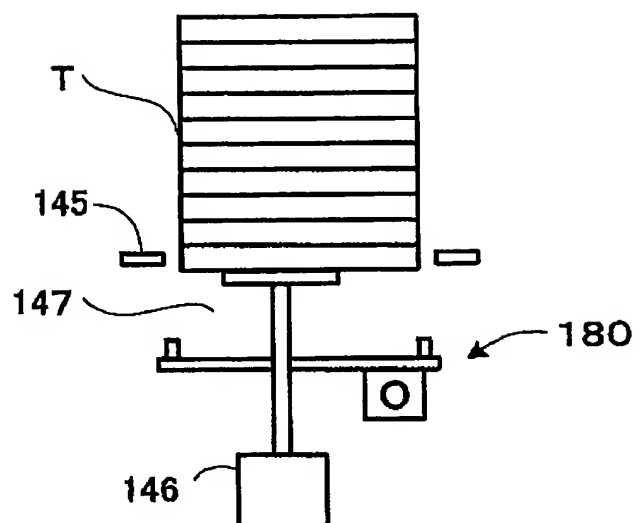
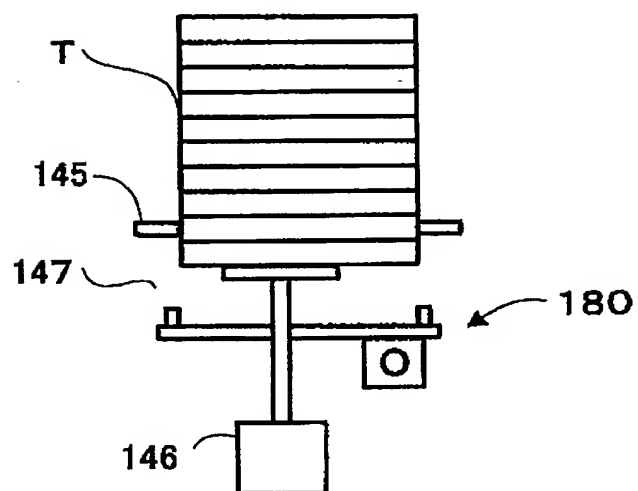


図 9

(A)



(B)



(C)

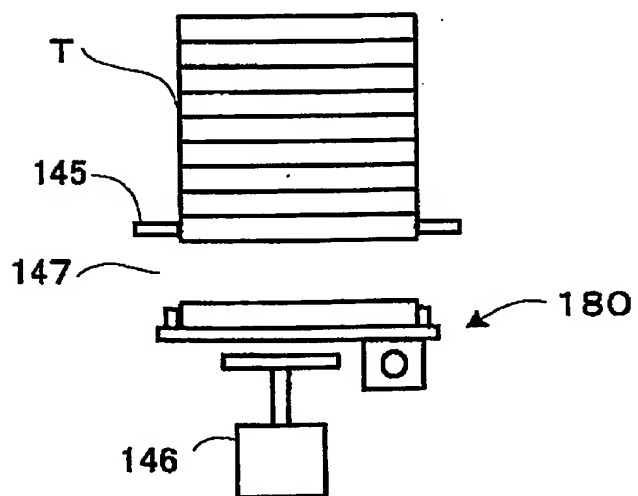


図 10

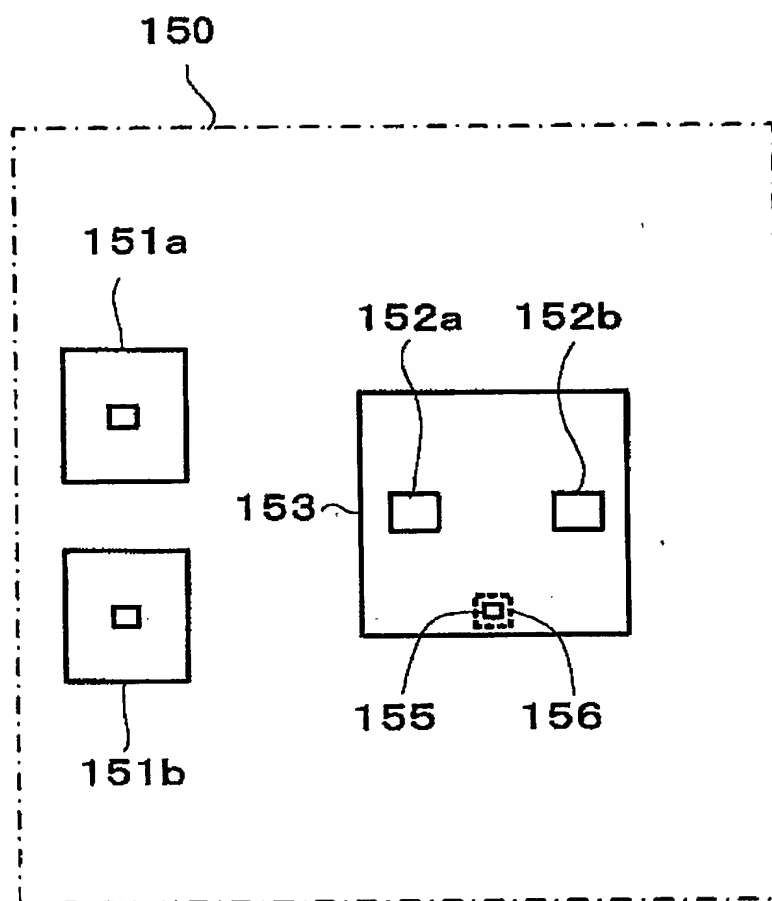


図 12

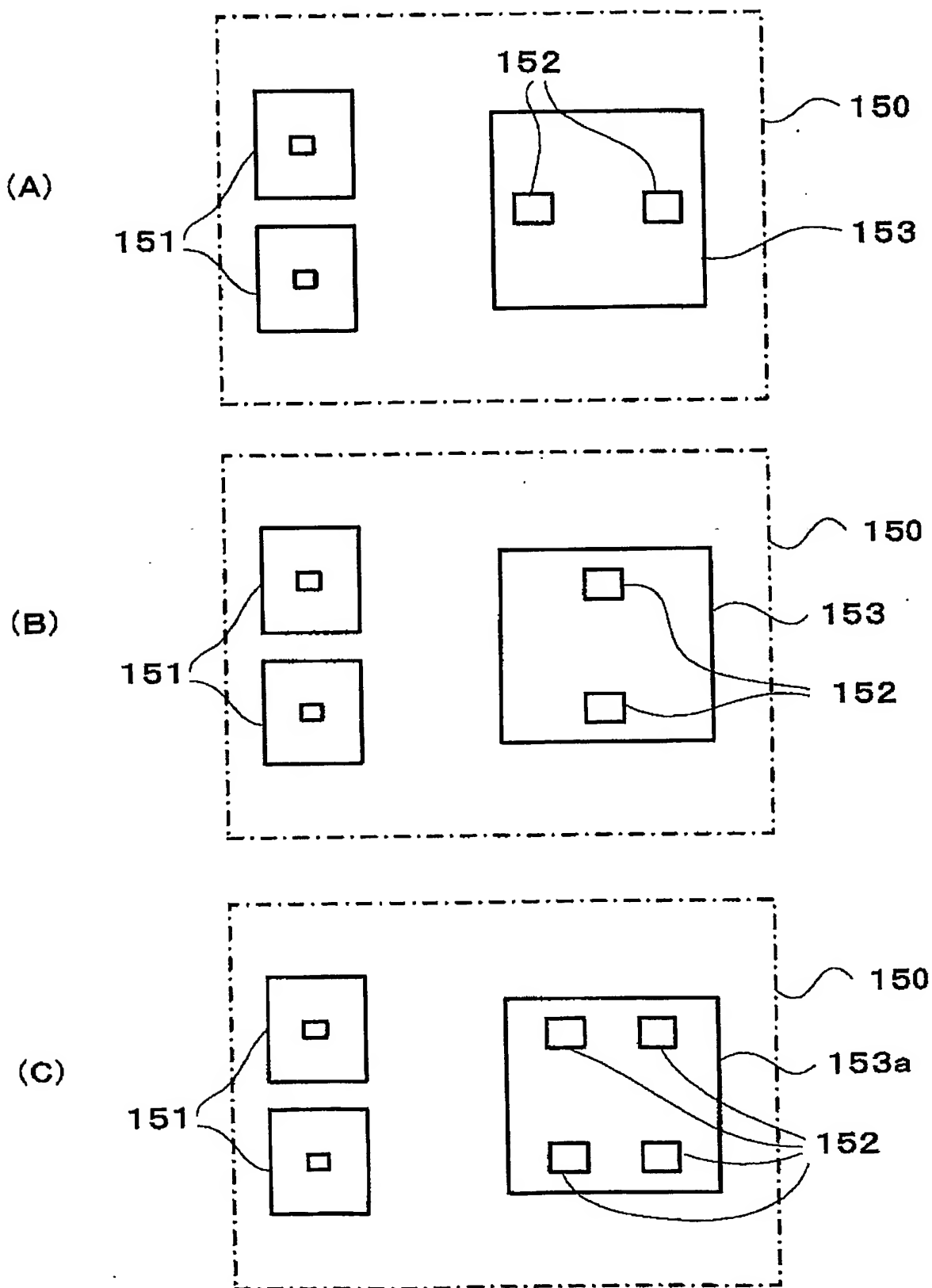


図 13

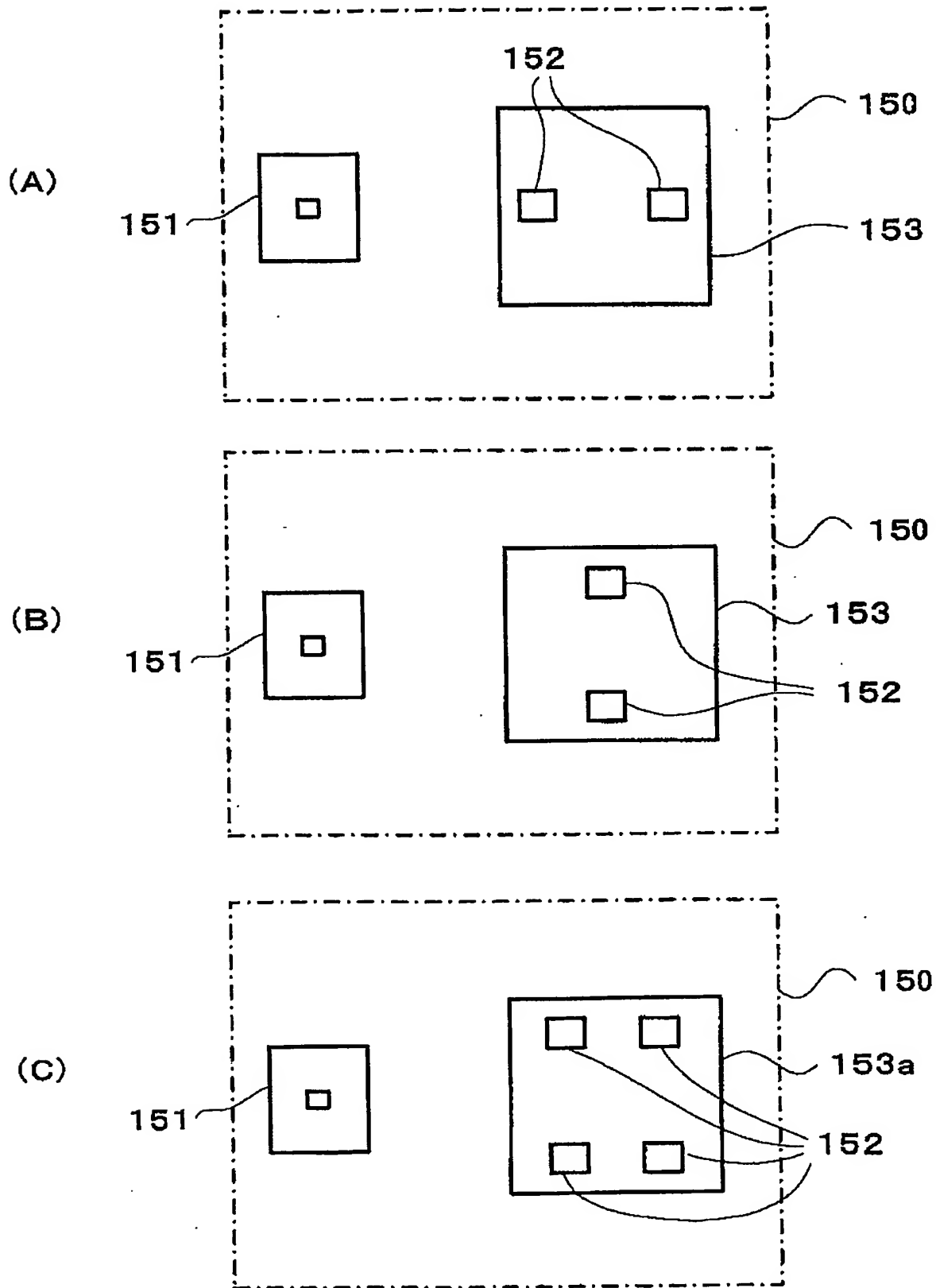


図 14

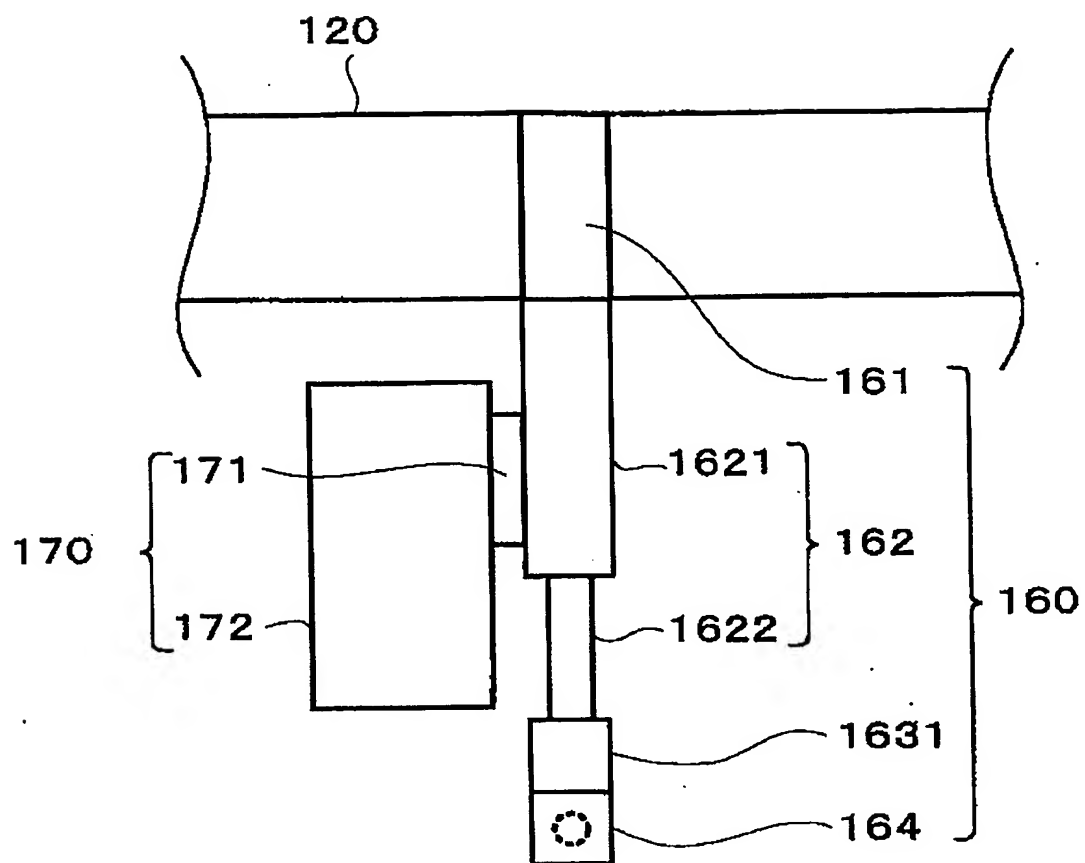


図 15

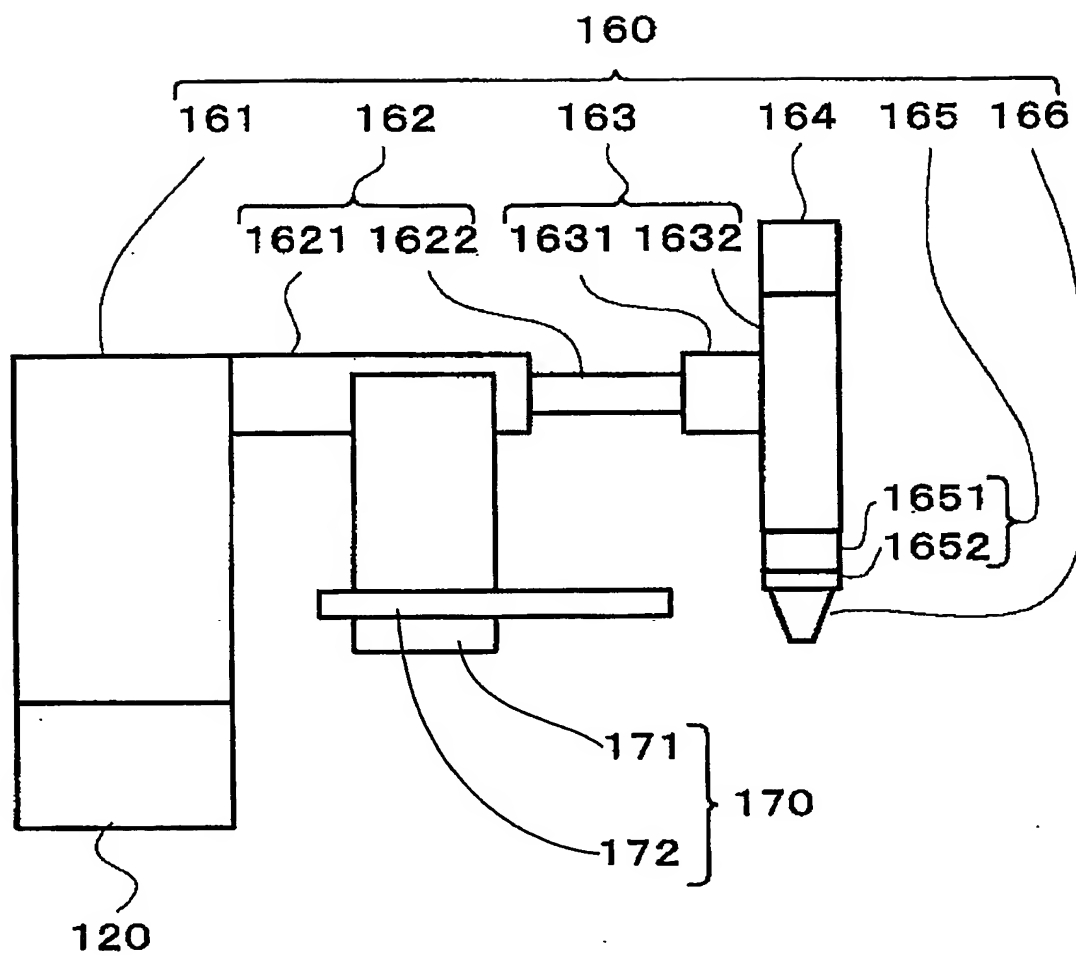


図 16

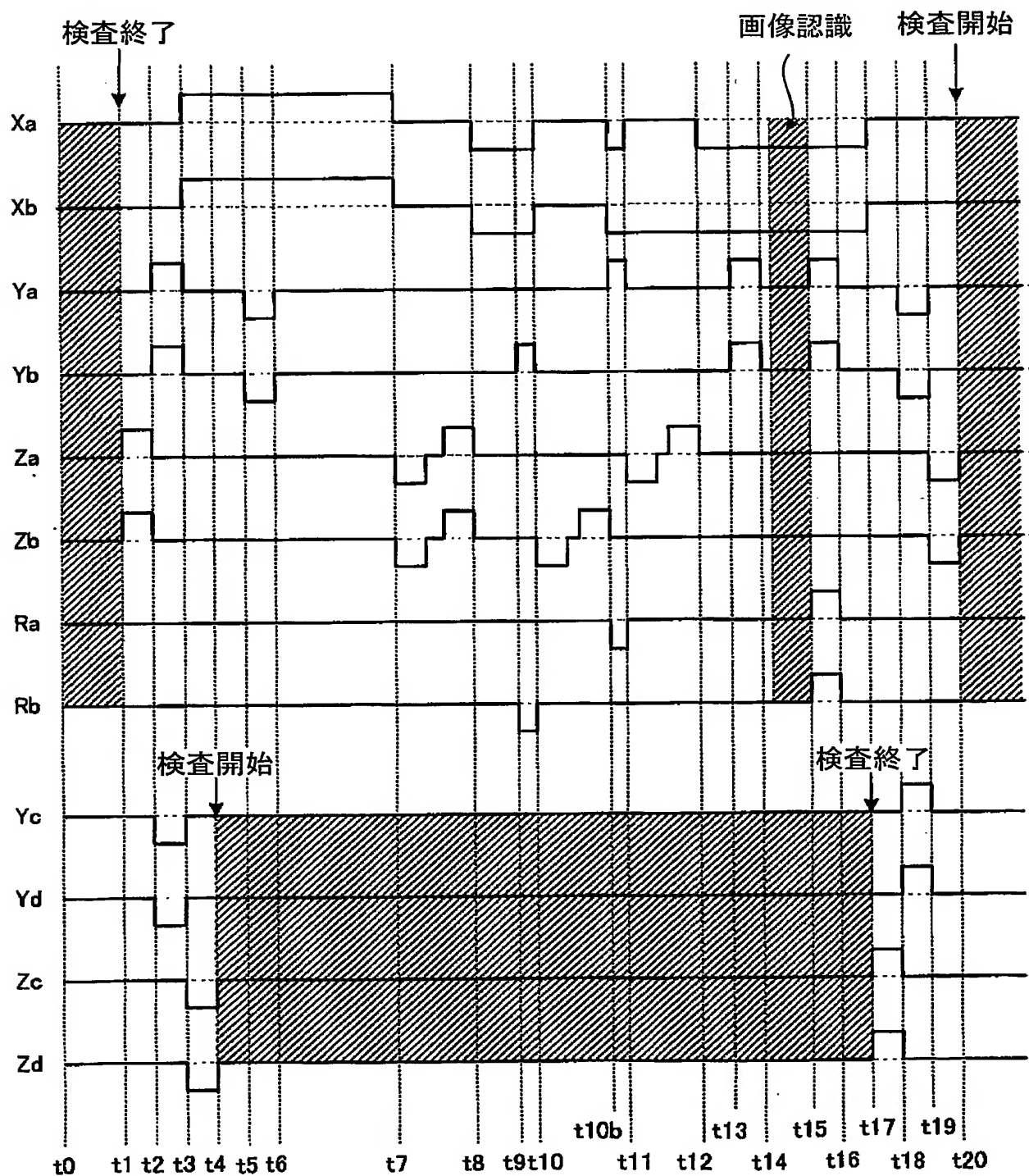


図 17

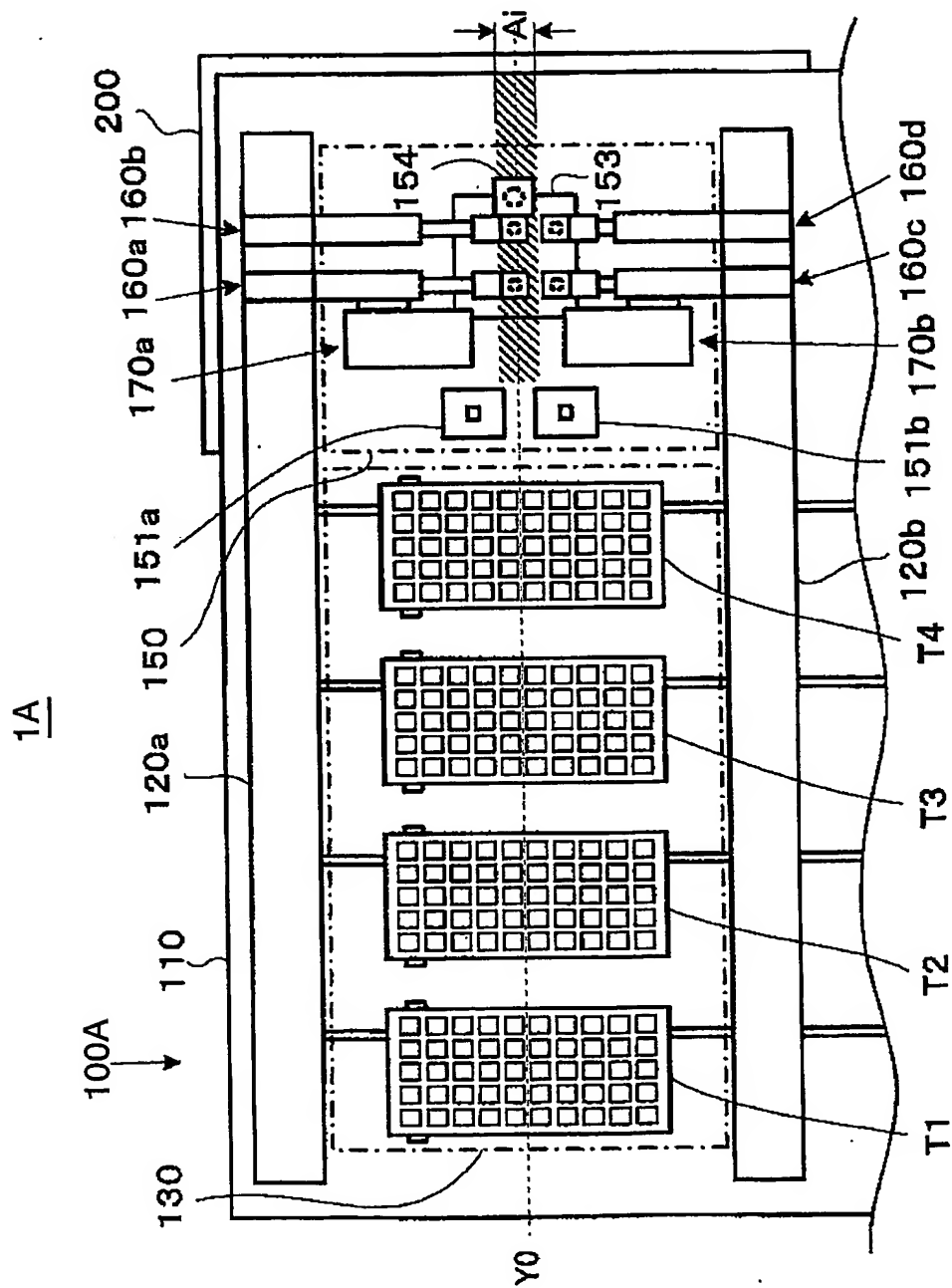


図 18

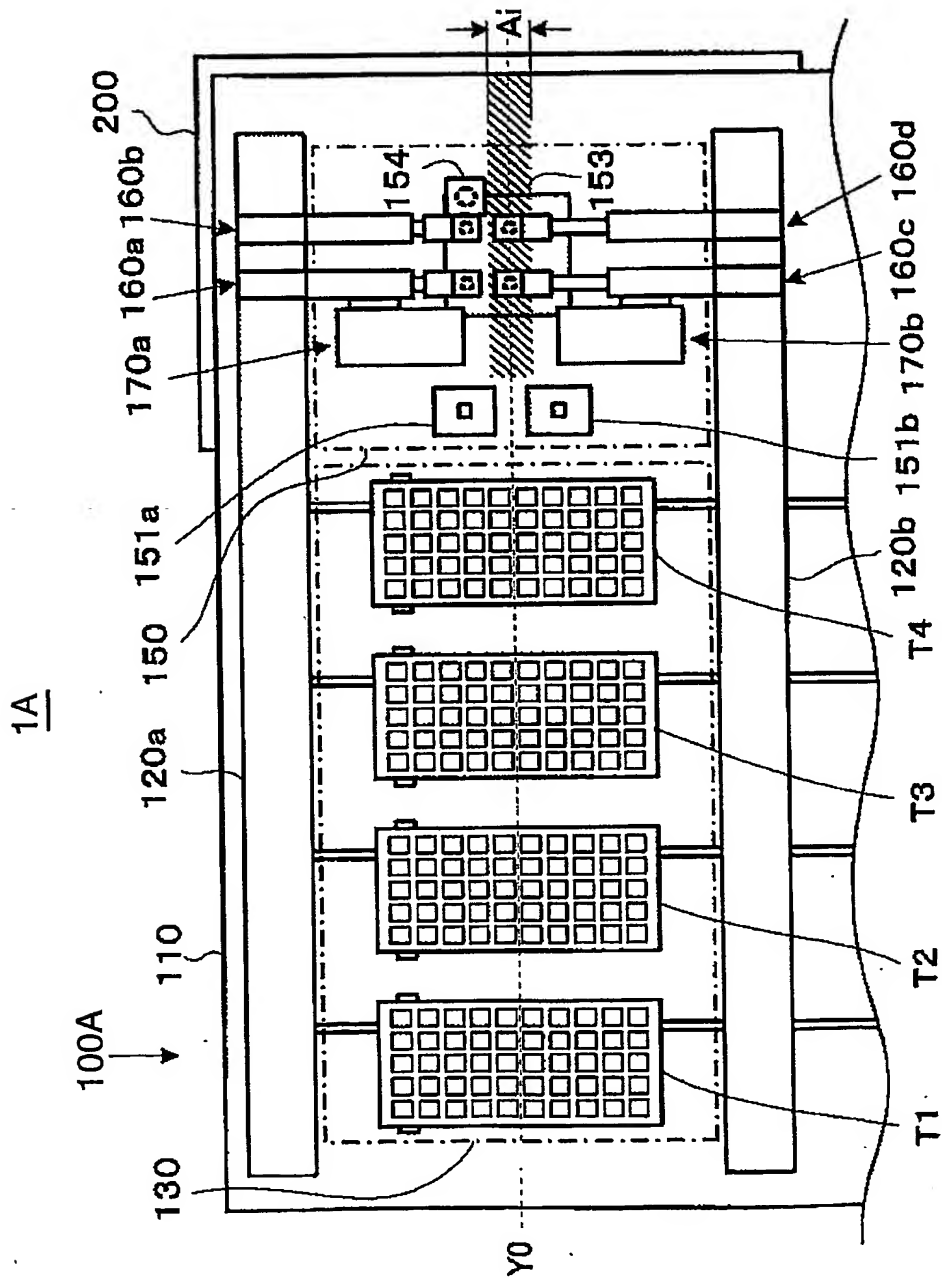


図 19

1A

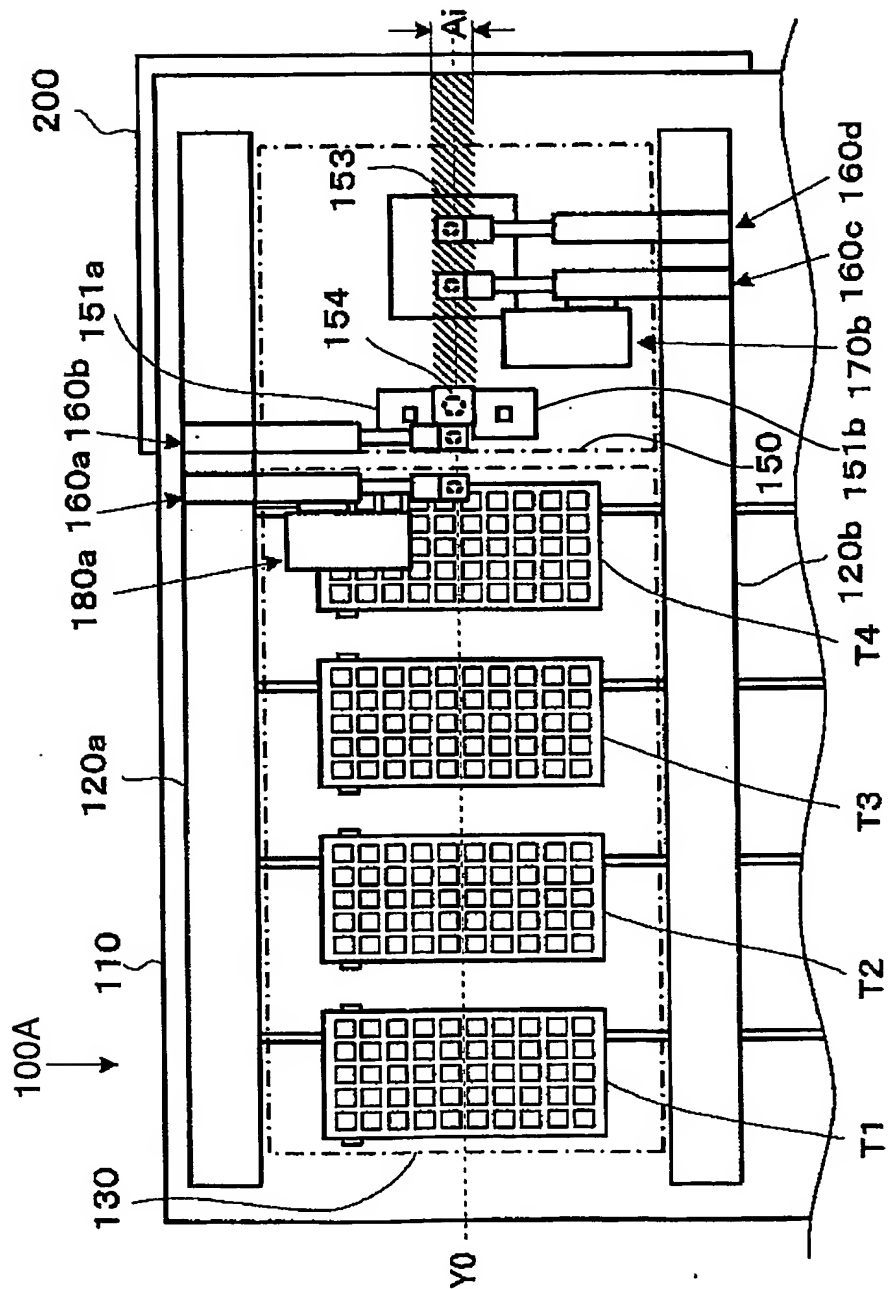


図 21

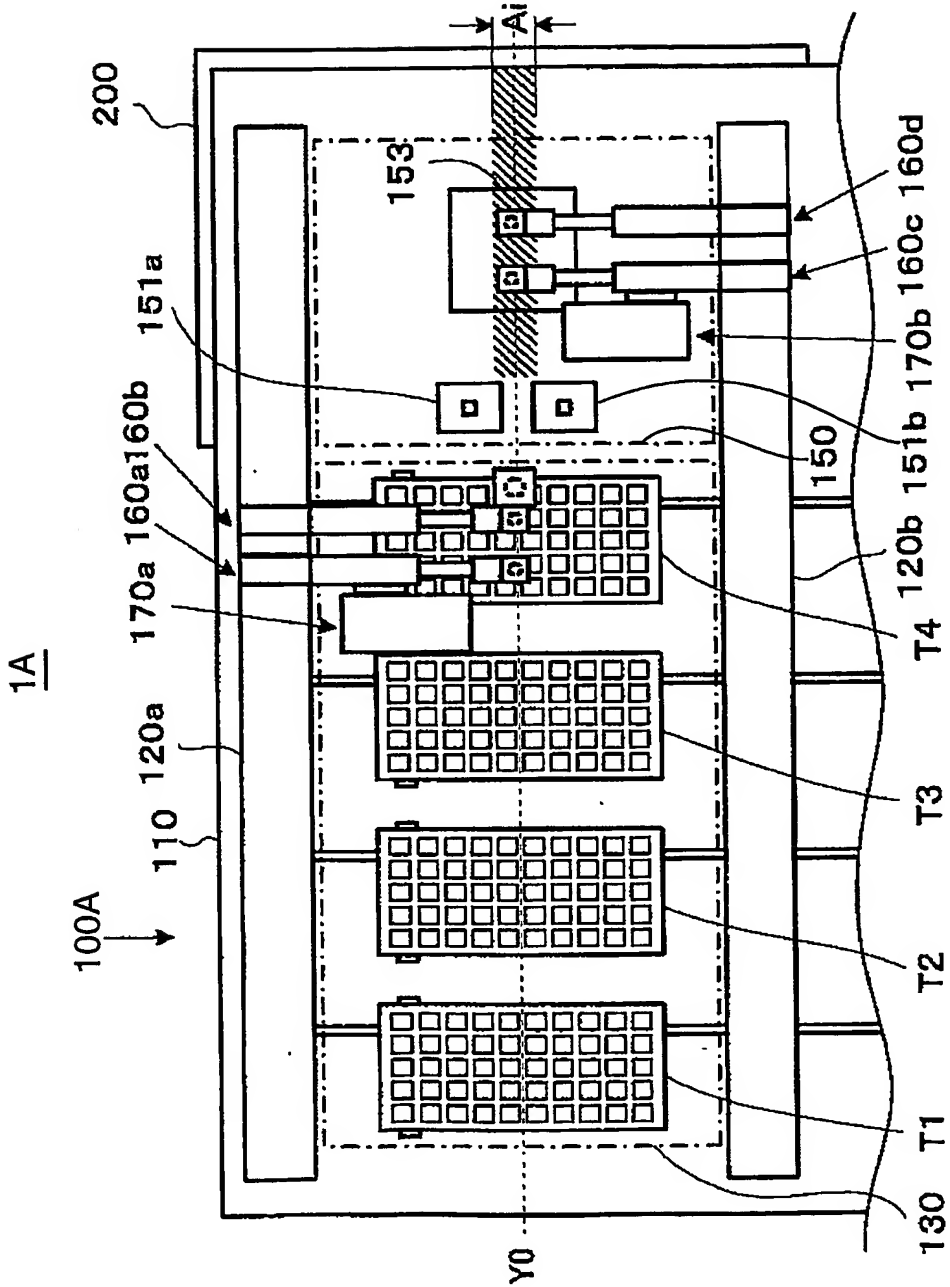
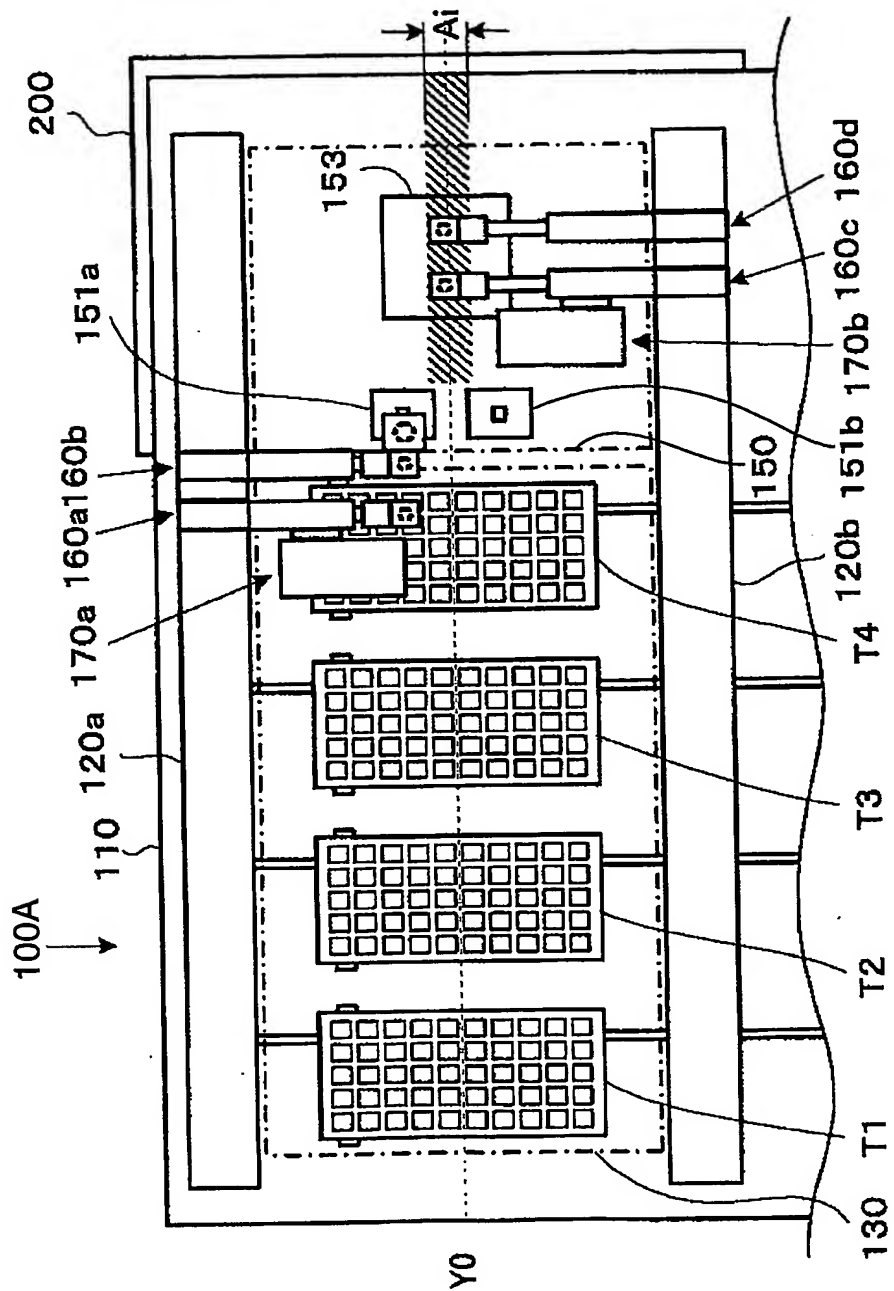


図 22

1A



24

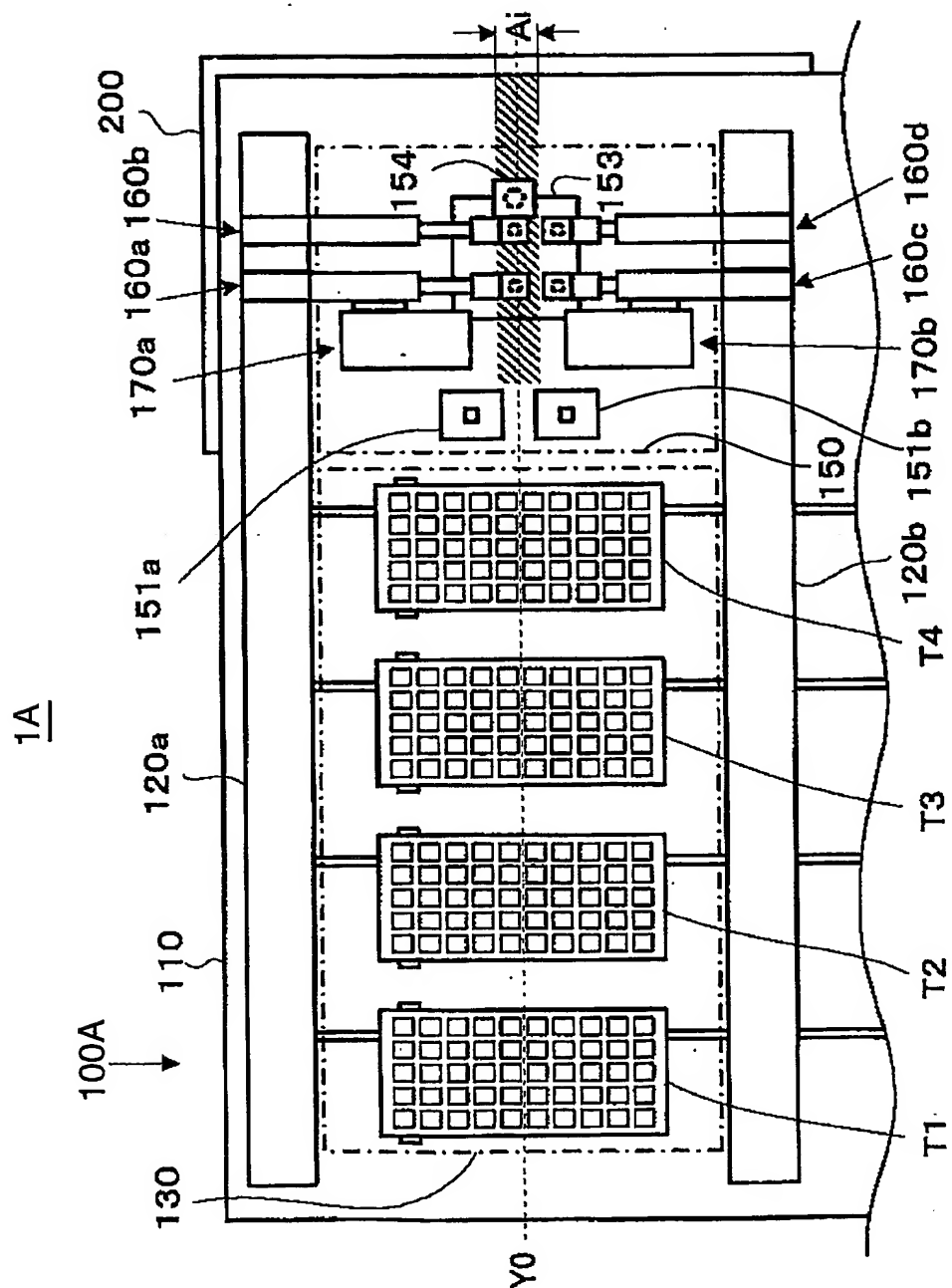


図 25

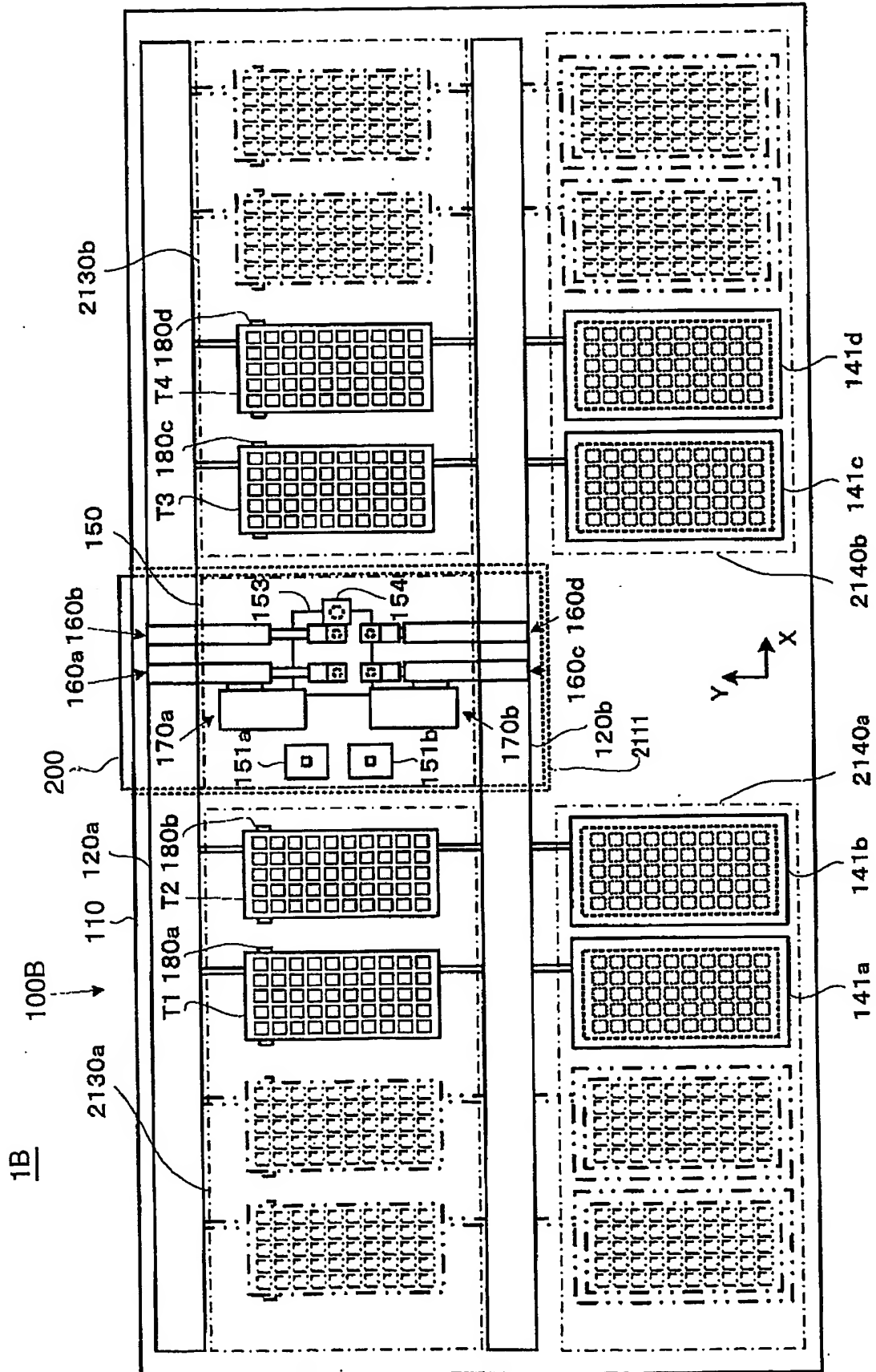


図 27

1C

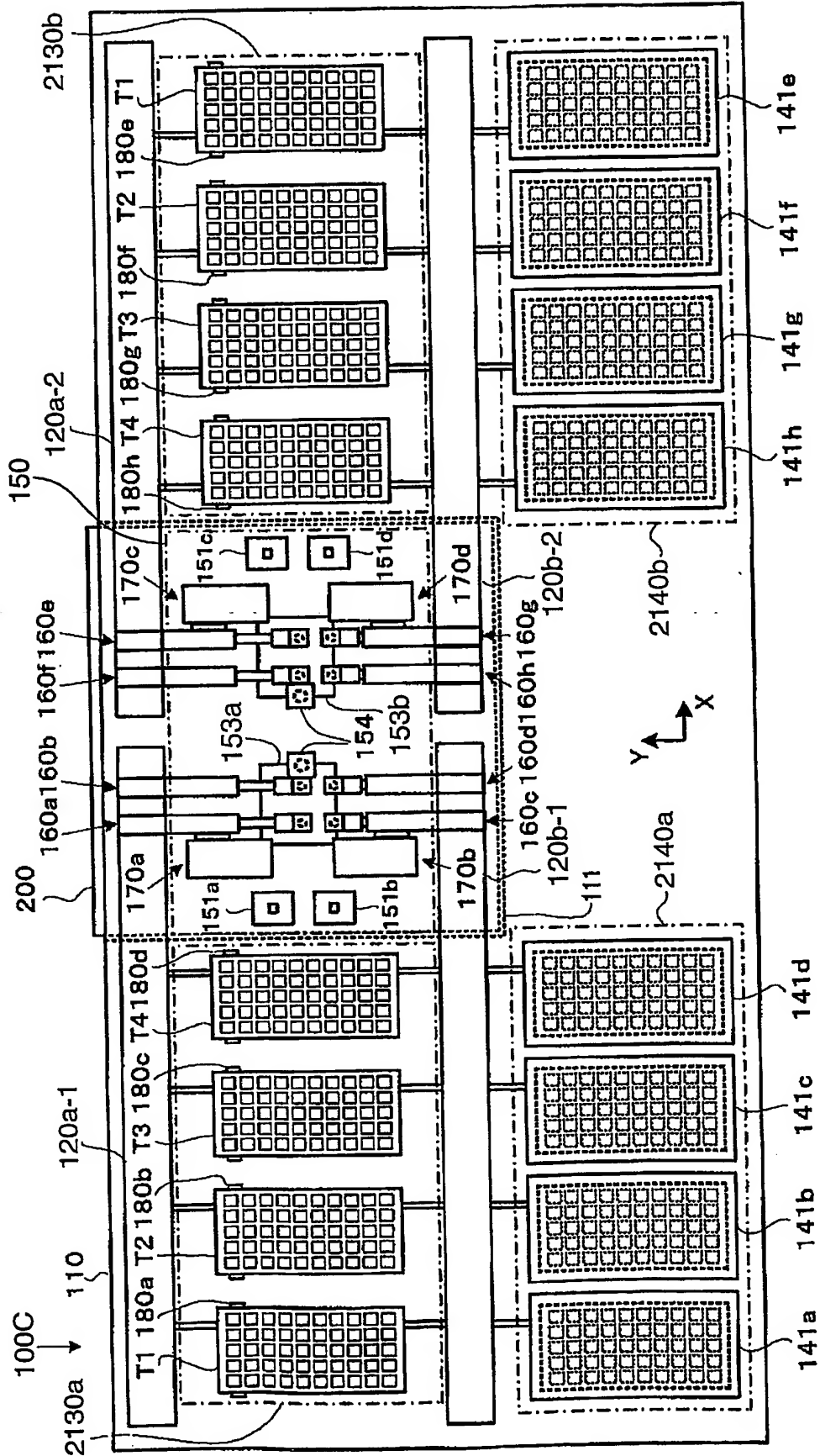


図 28

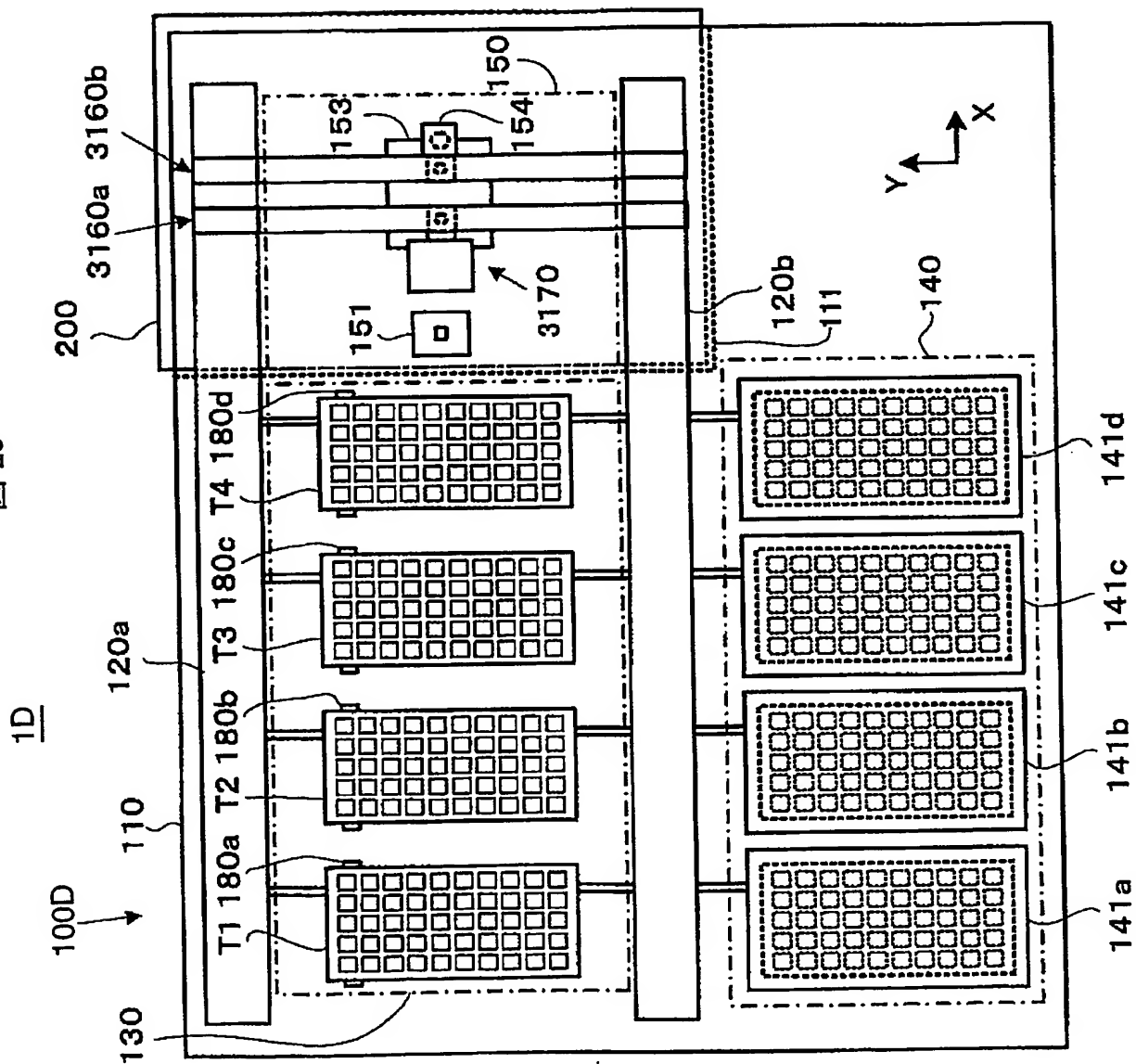


図 29

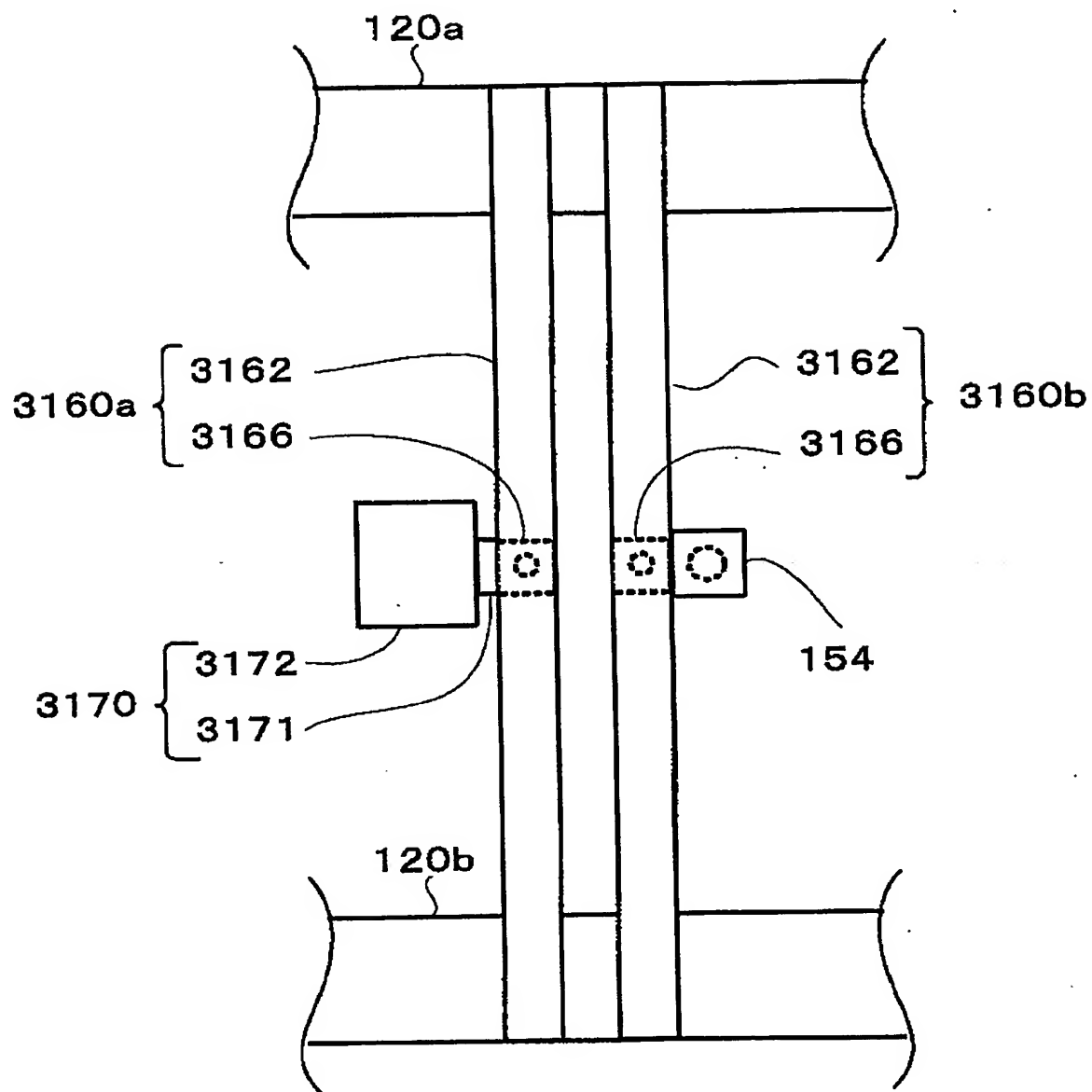


図 30

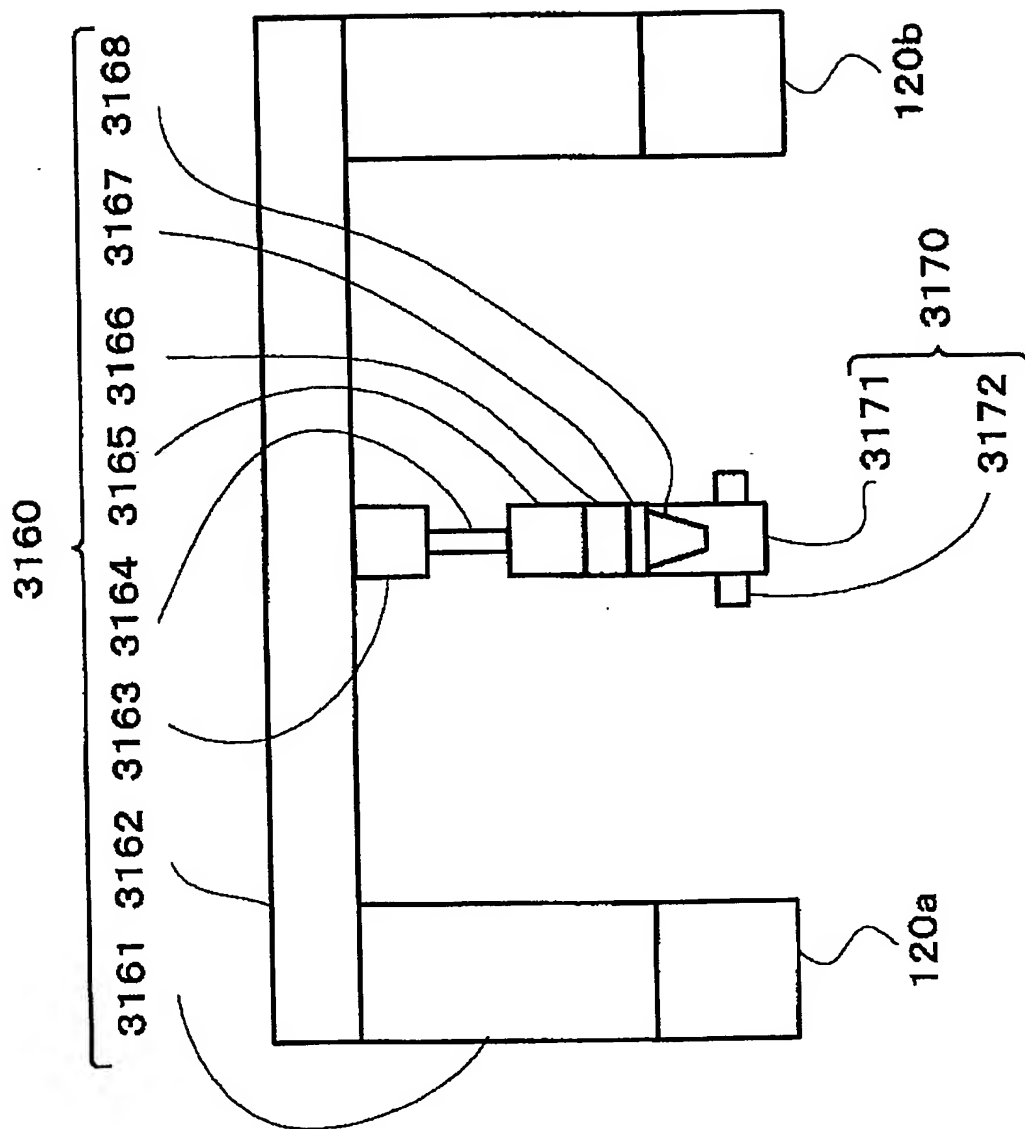


図 31

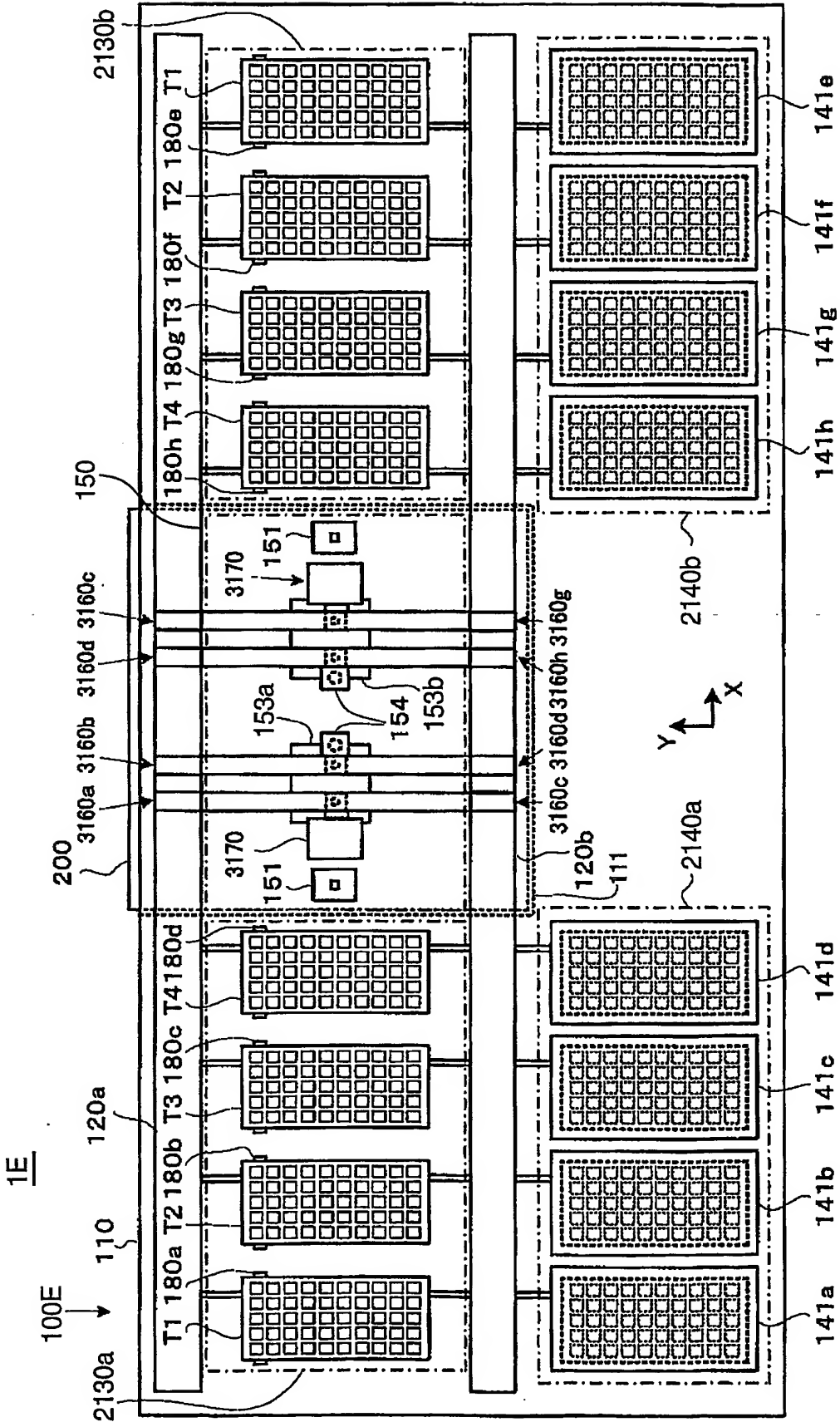


図 32

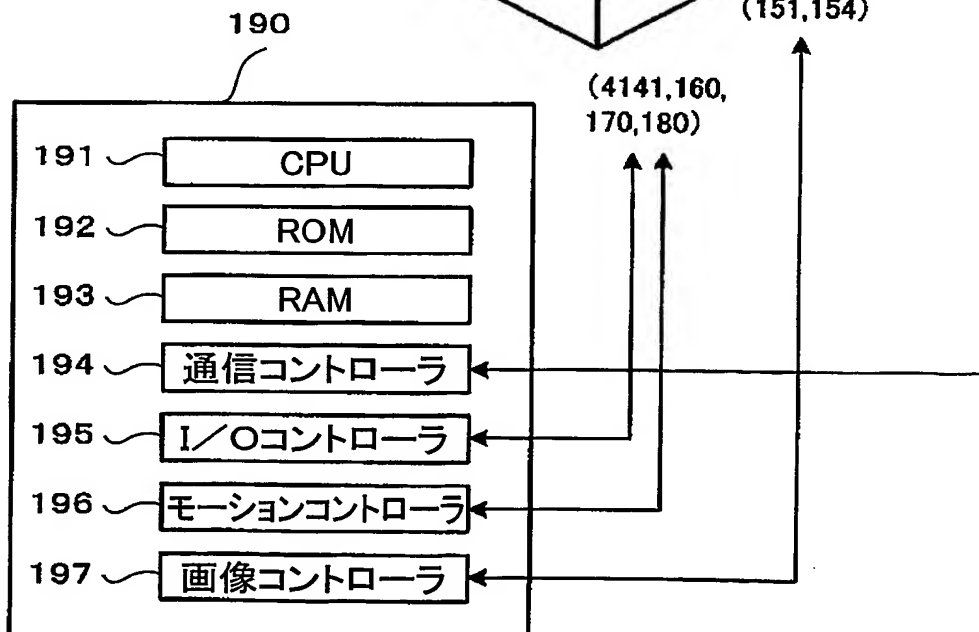
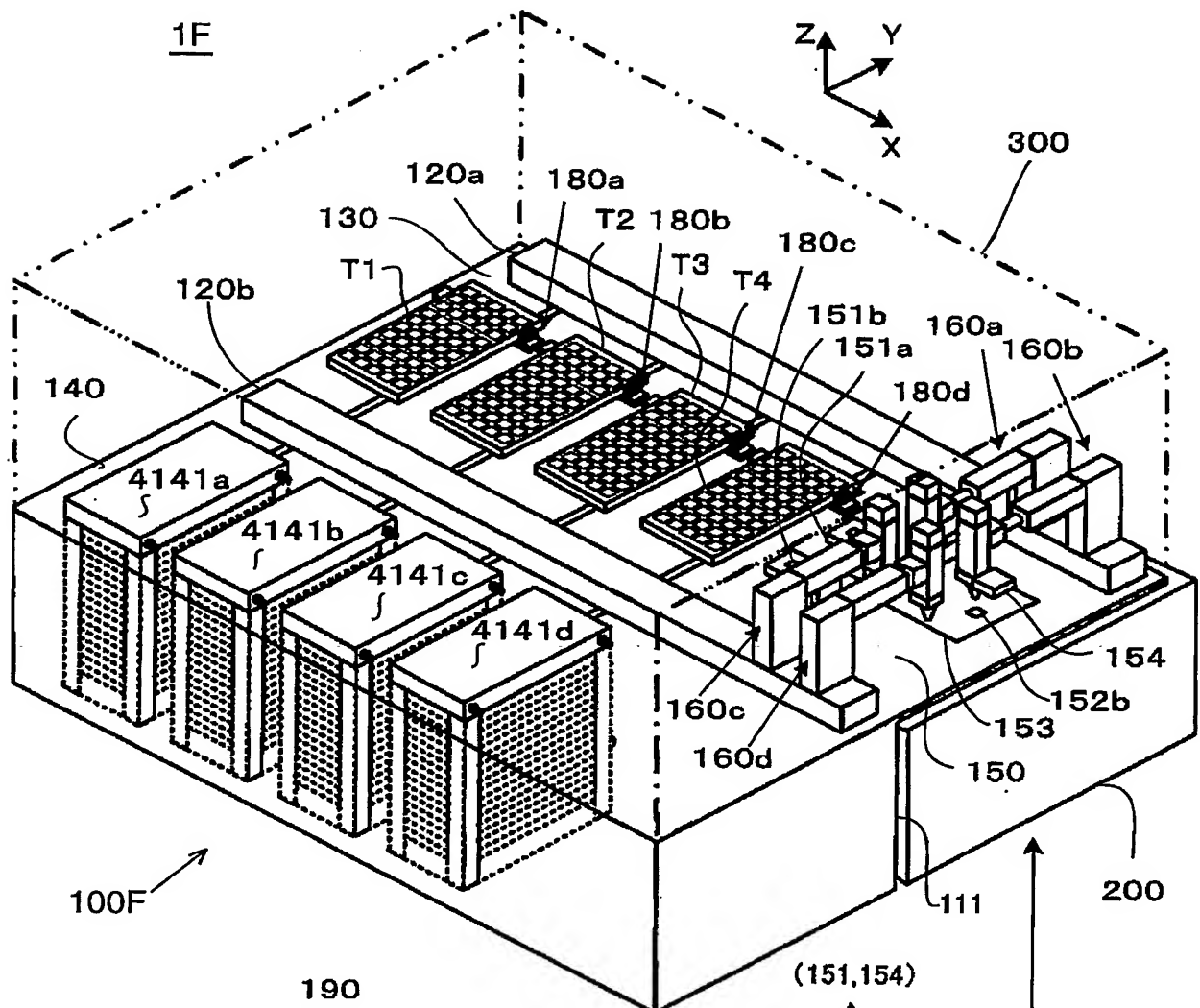


図 33

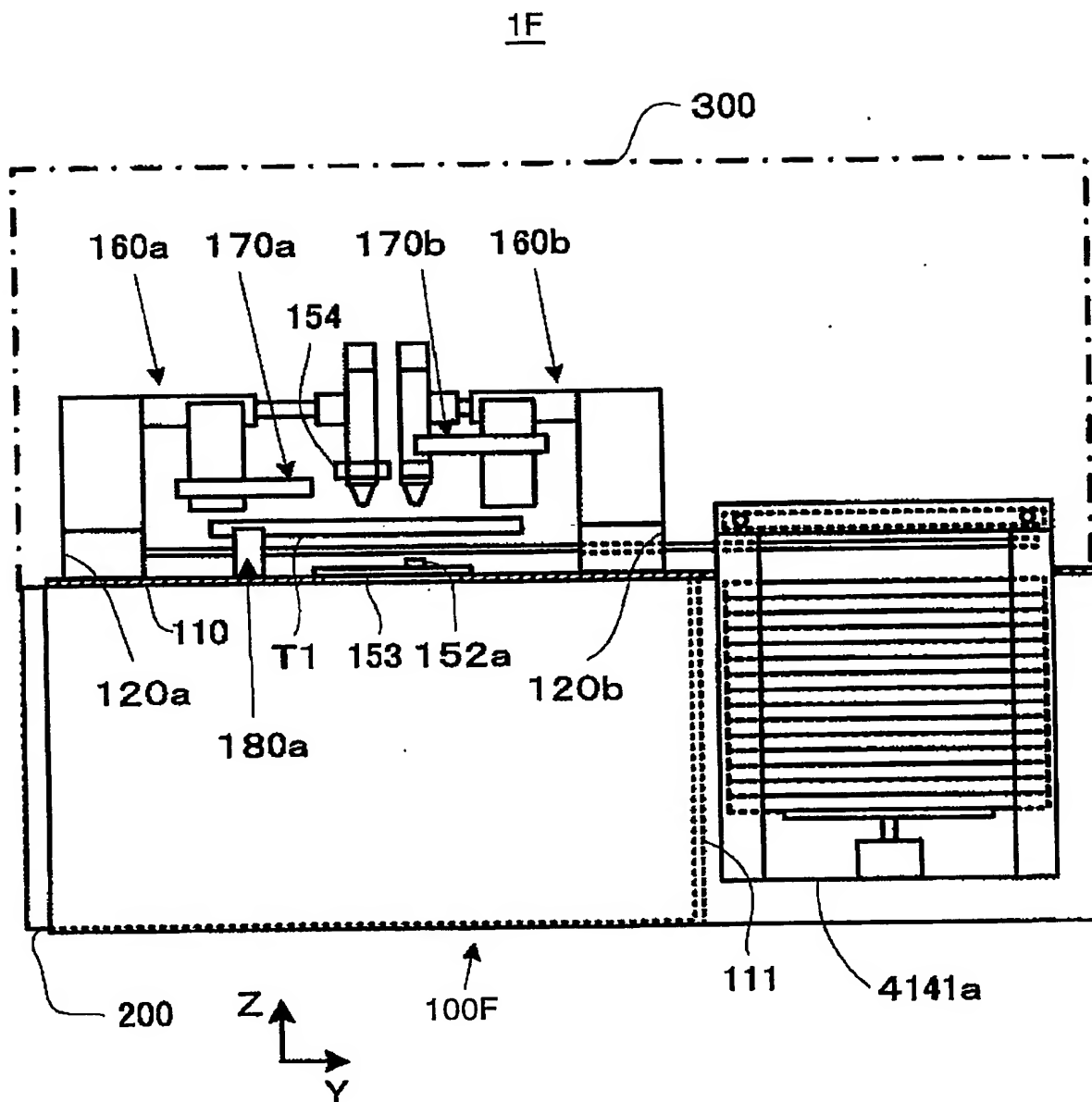


図 34

1F

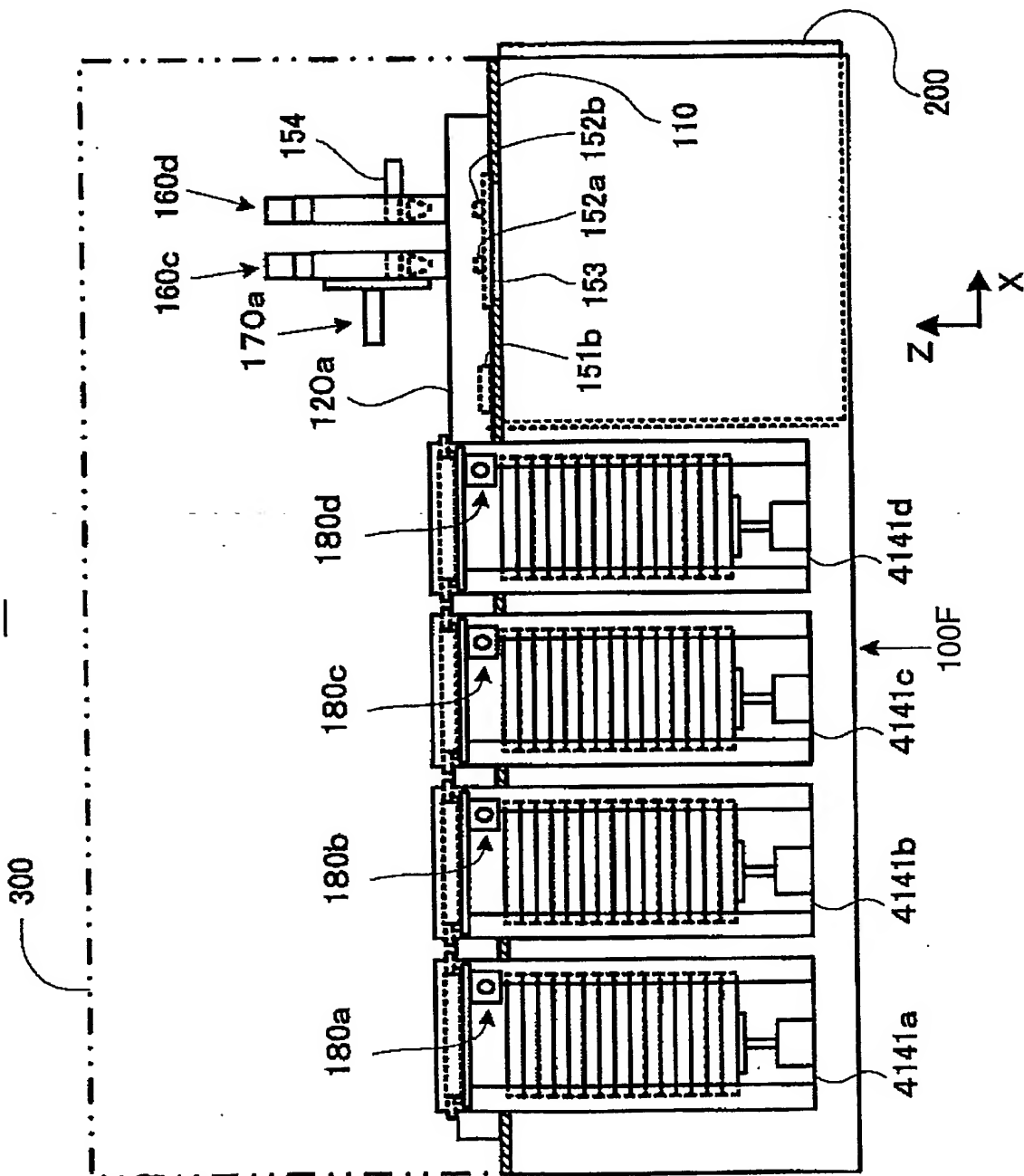


図 35

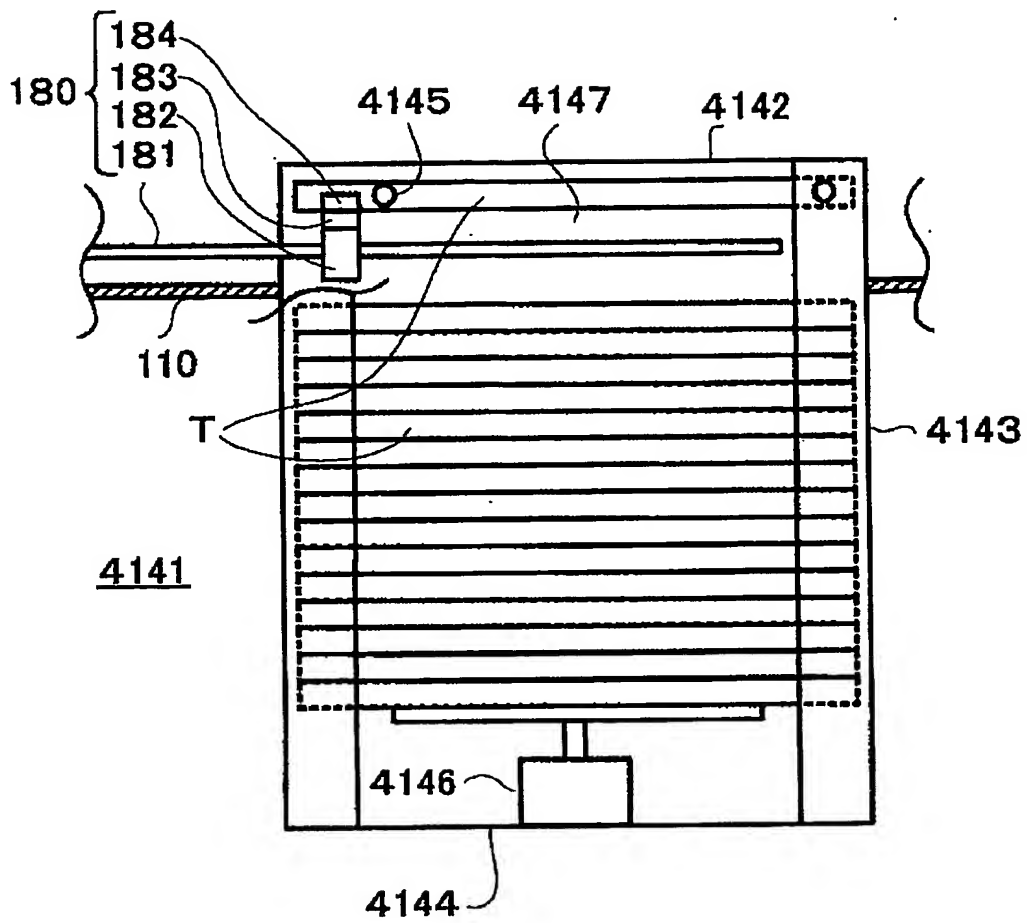


図 36

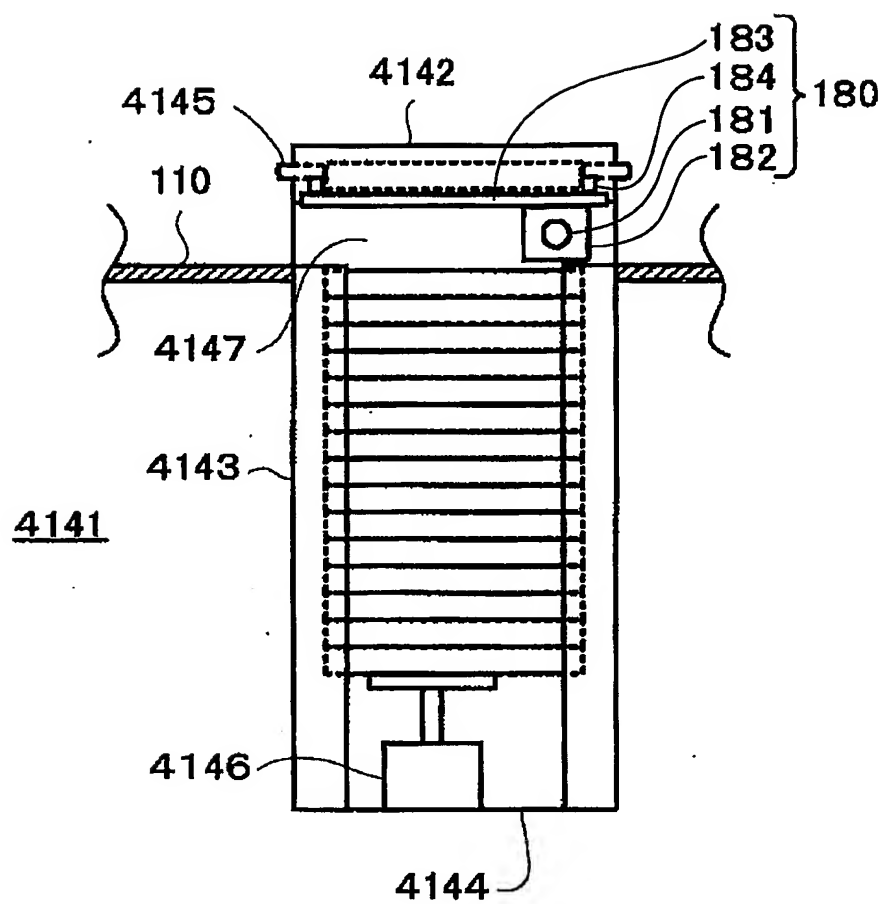


図 37

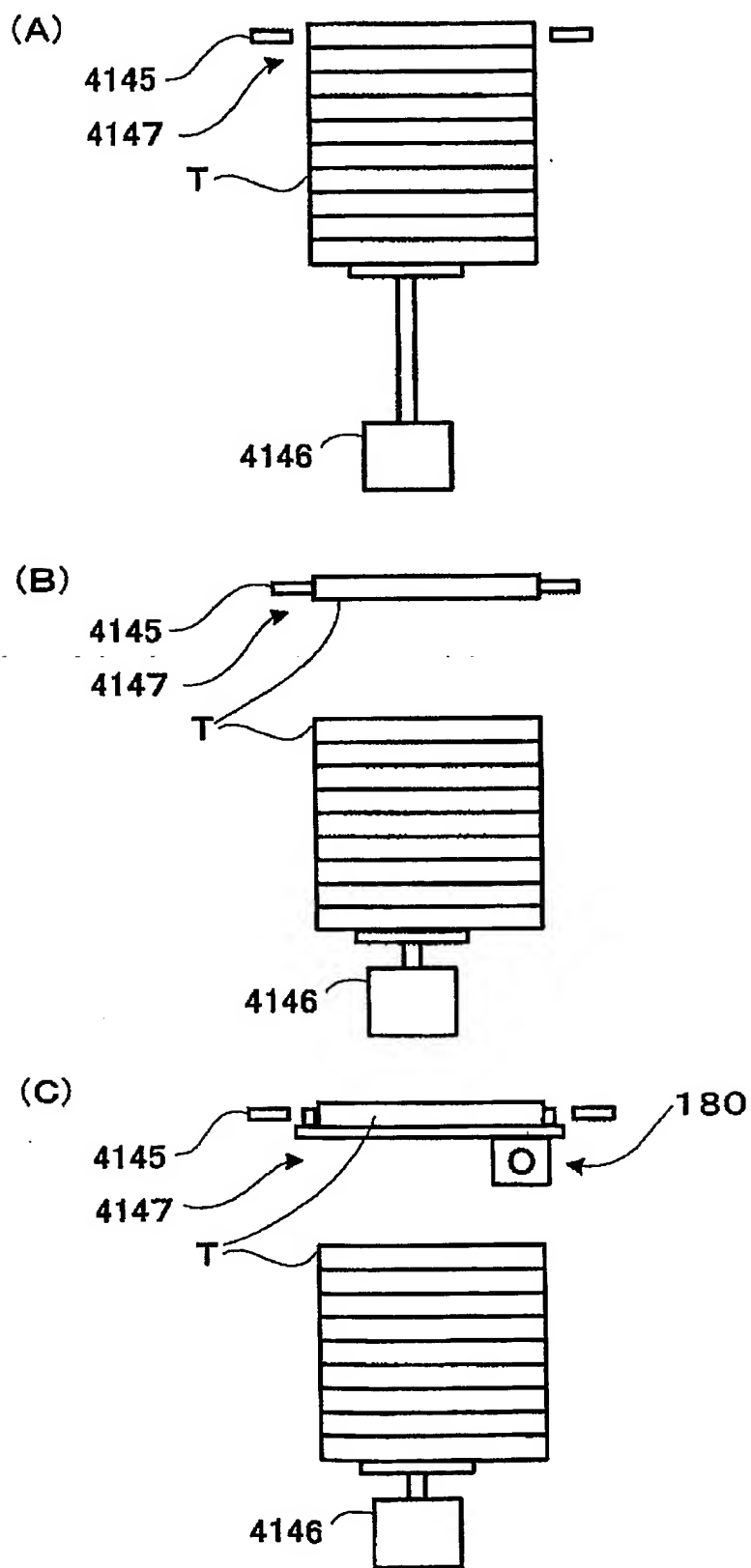


図 38

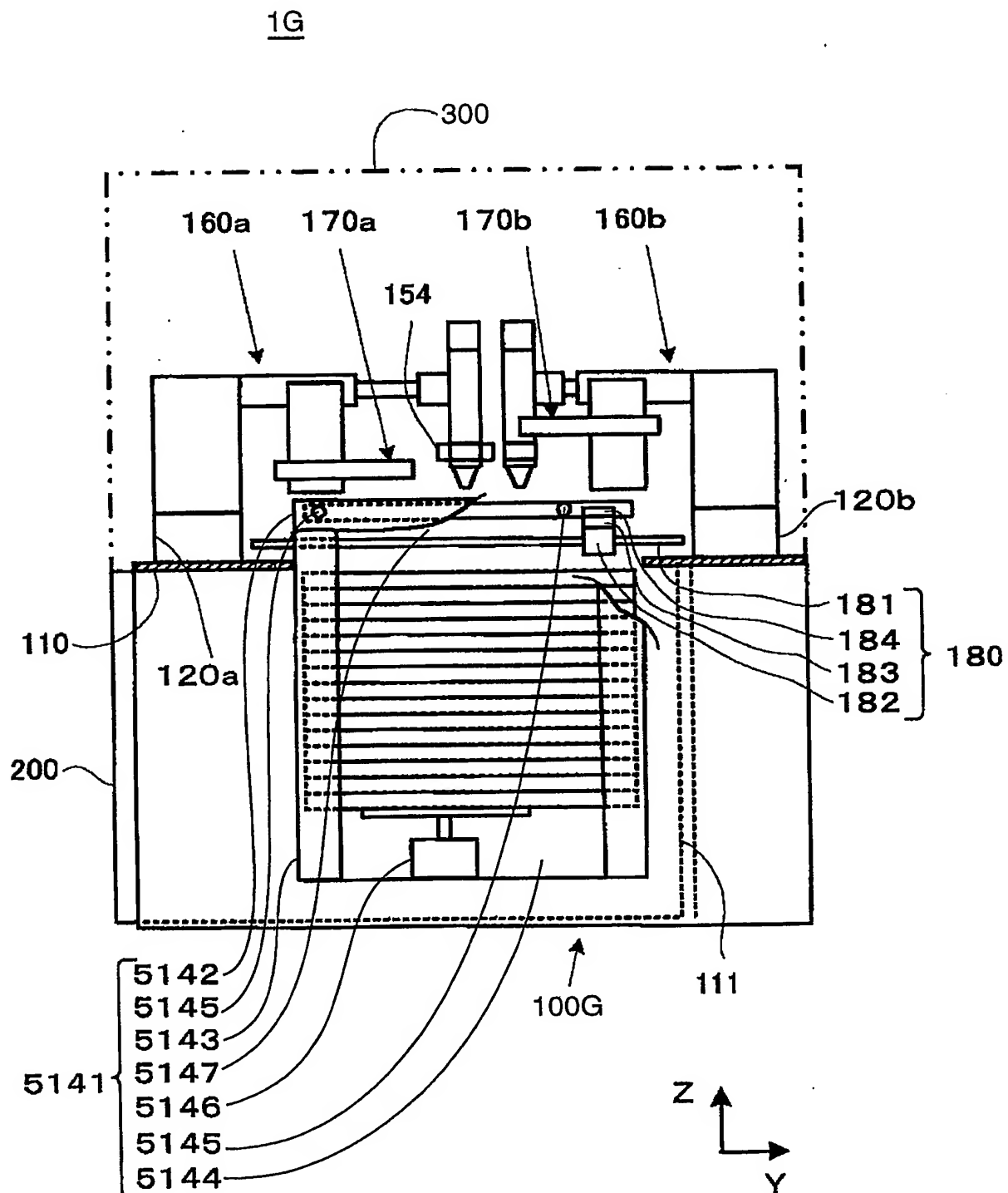


図 39

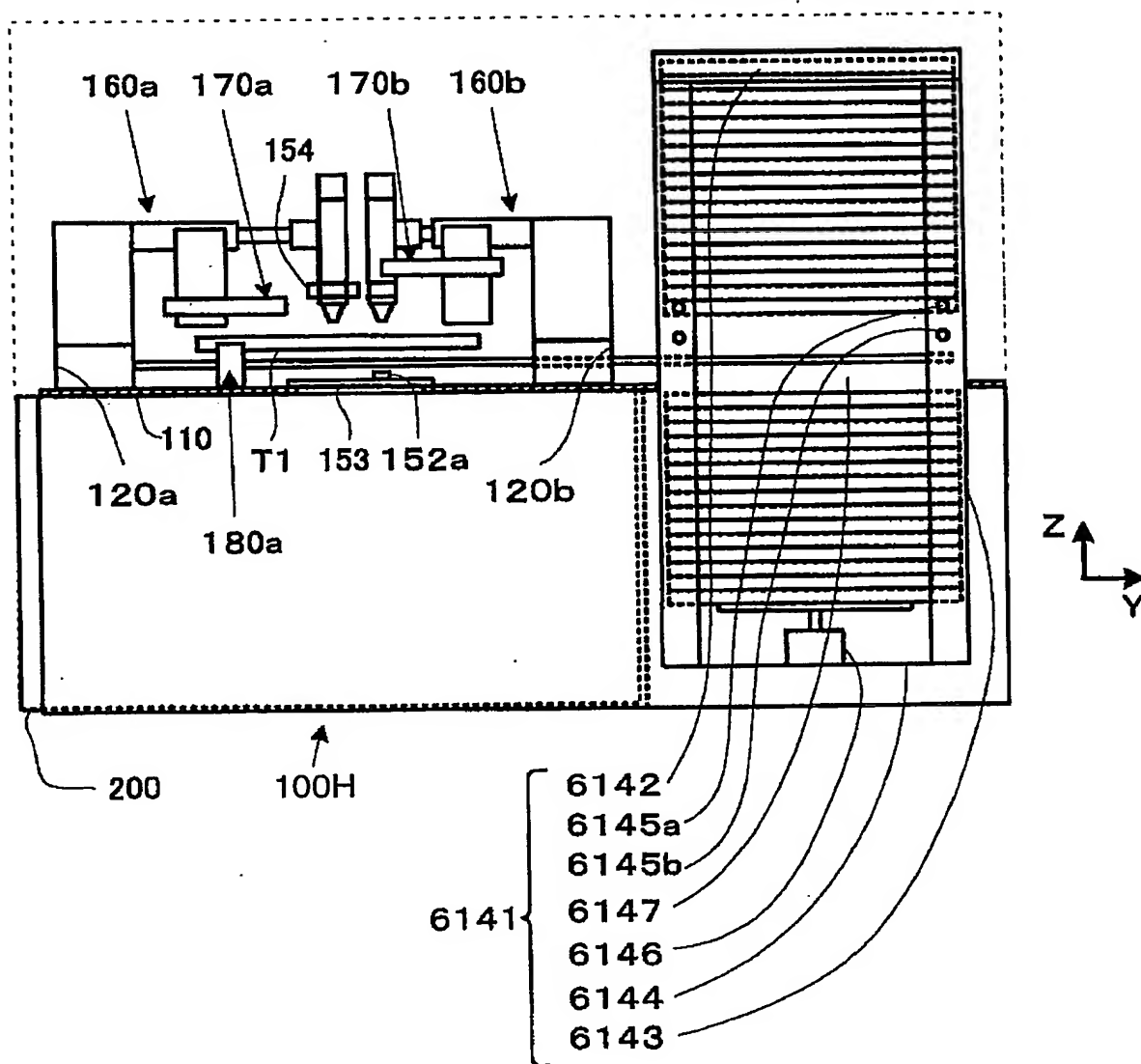
1H

図 40

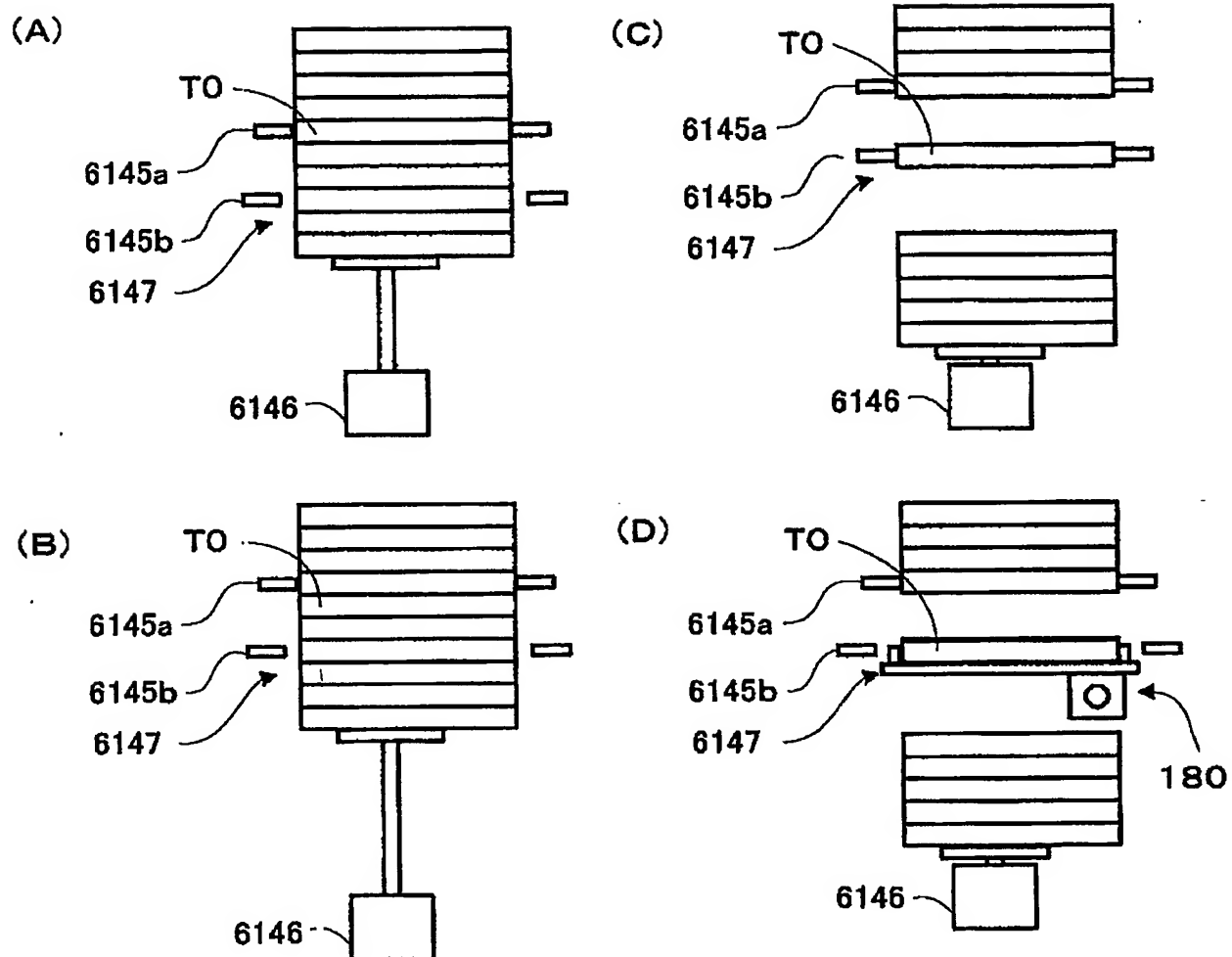


図 41

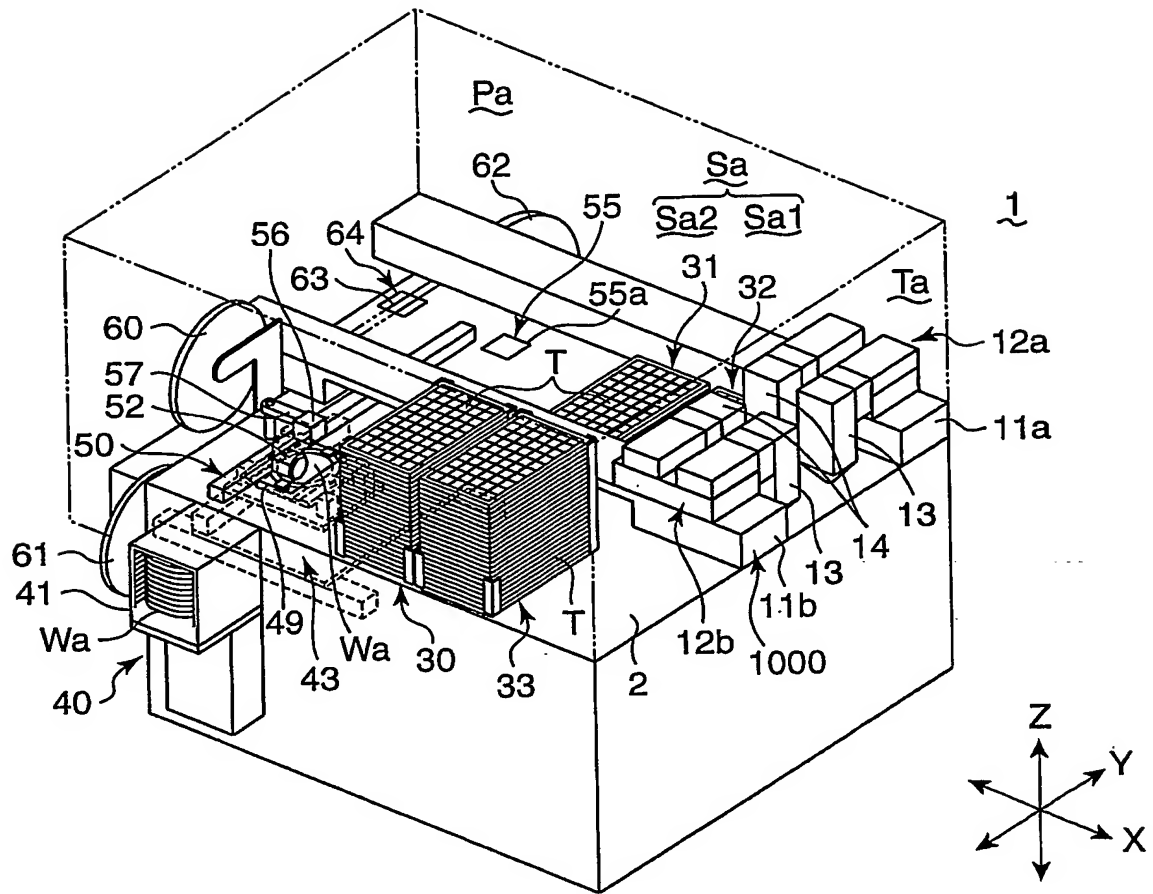


図 43

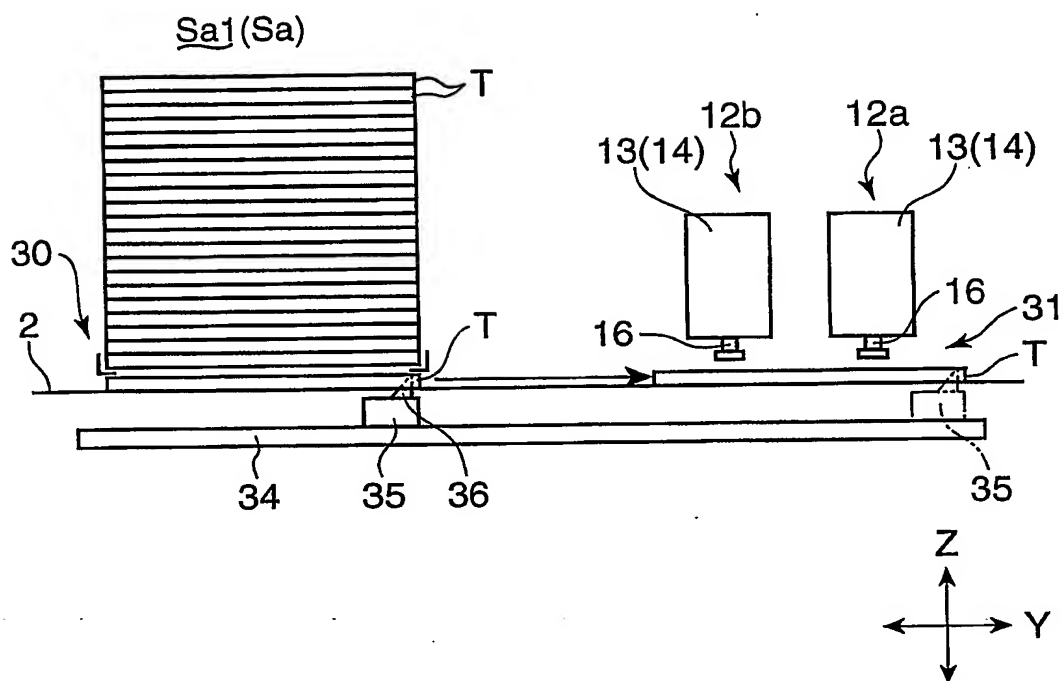


图 44

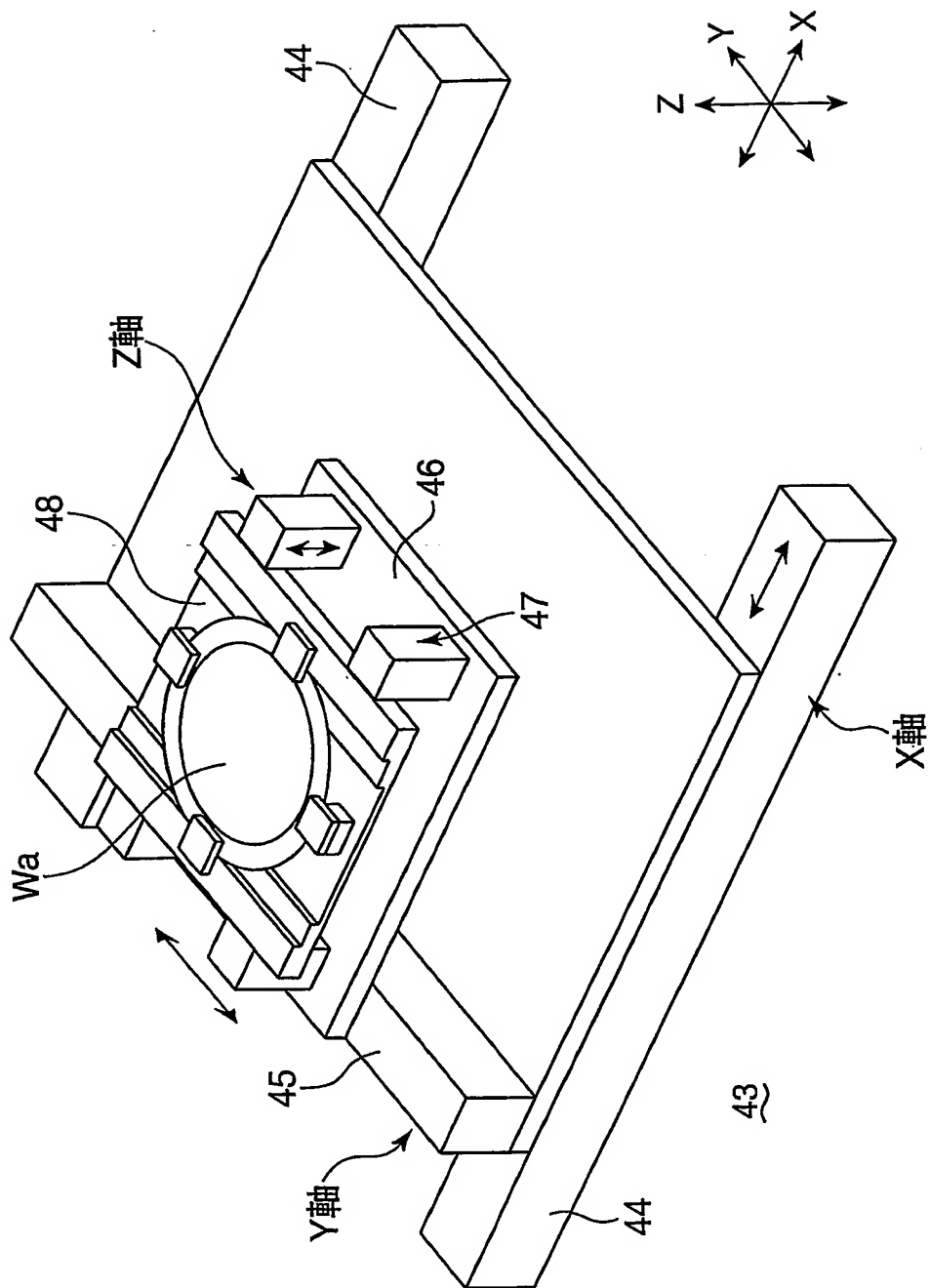


図 45

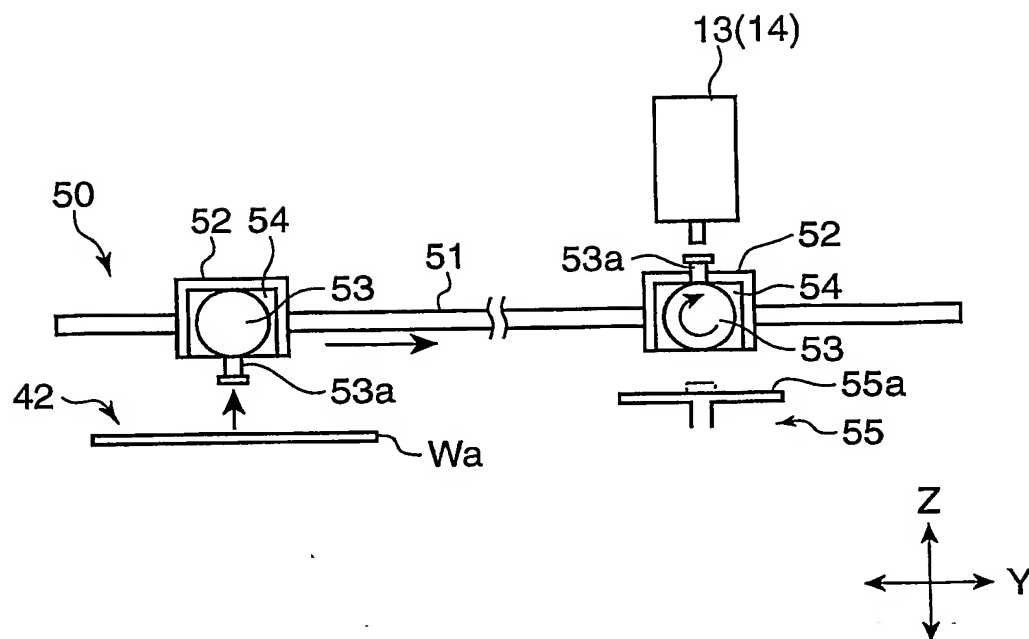


図 46

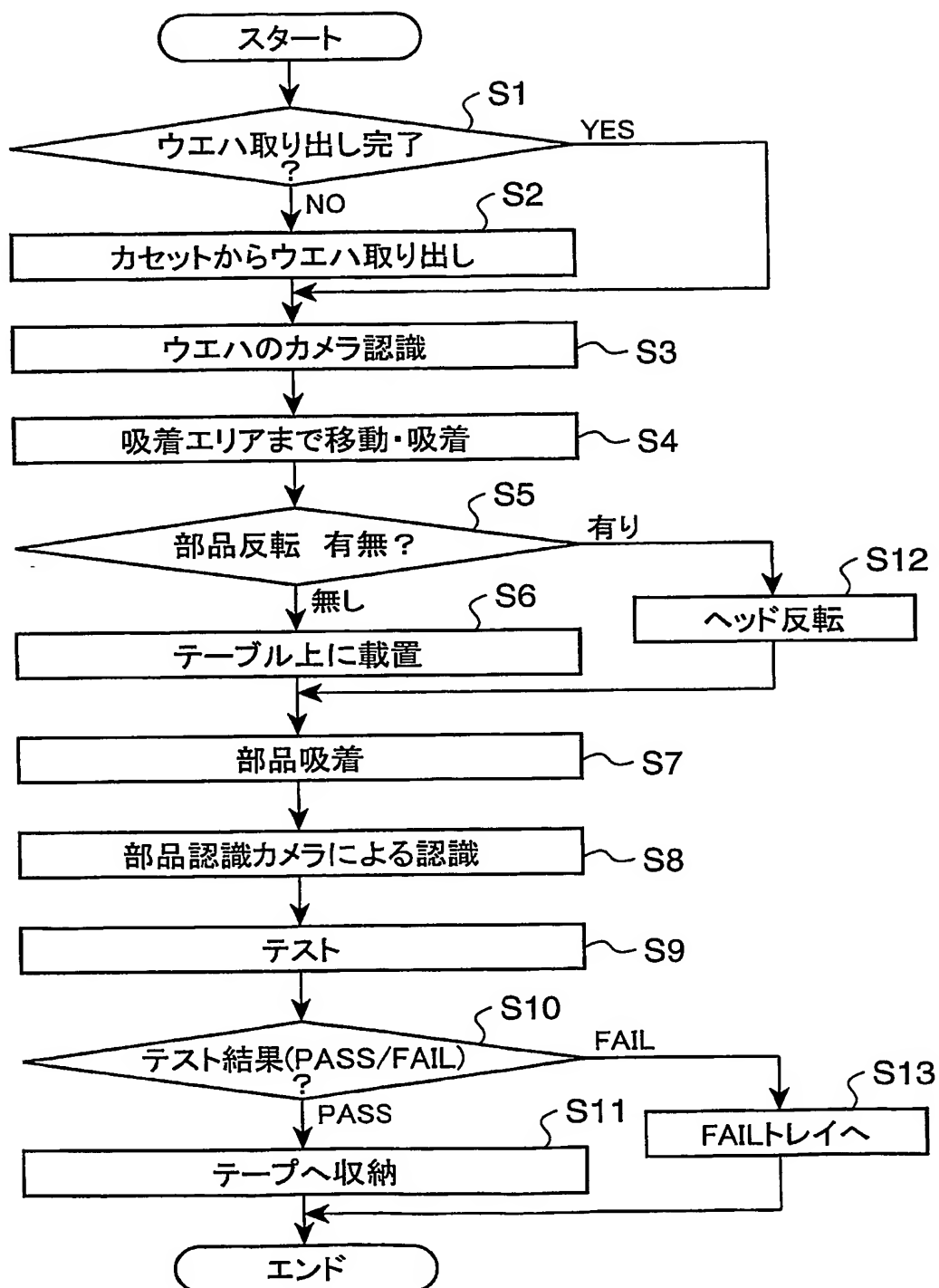


図 47

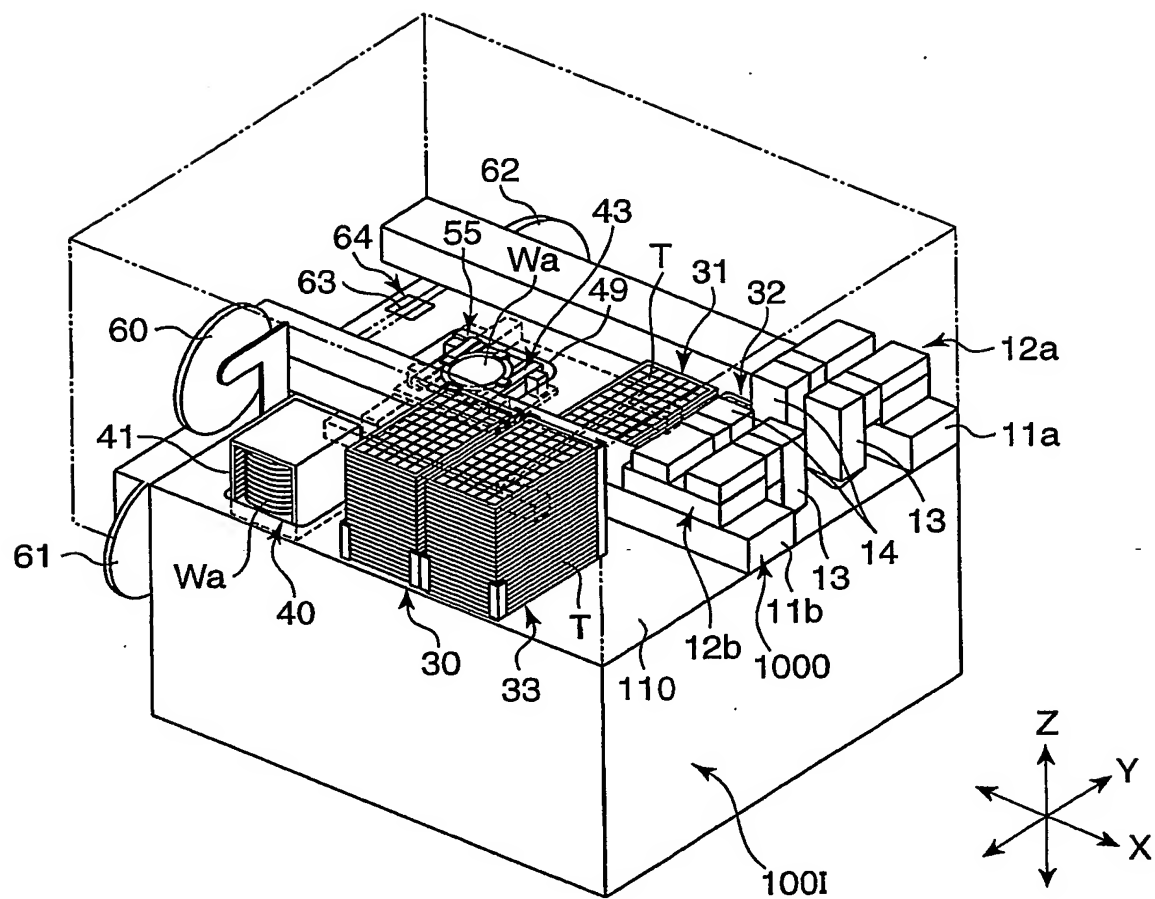
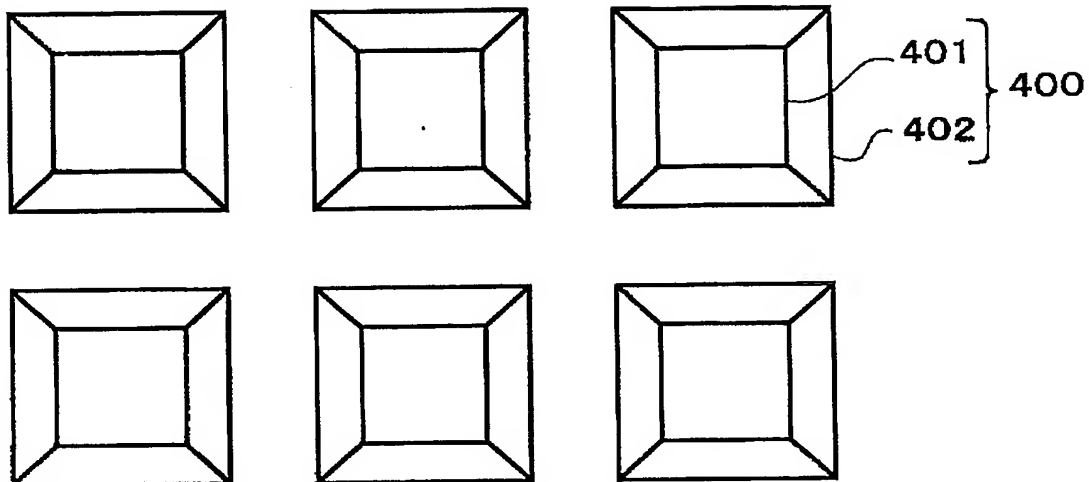


図 48

(A)



(B)

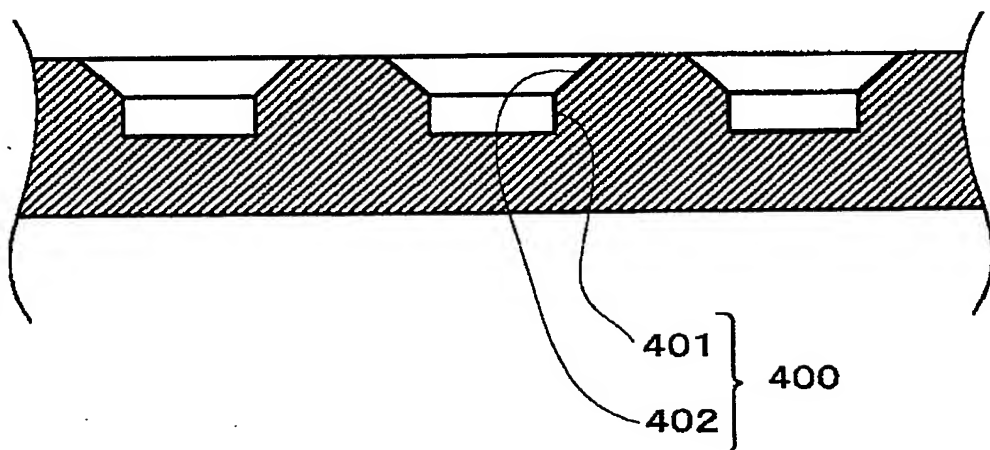


図 49

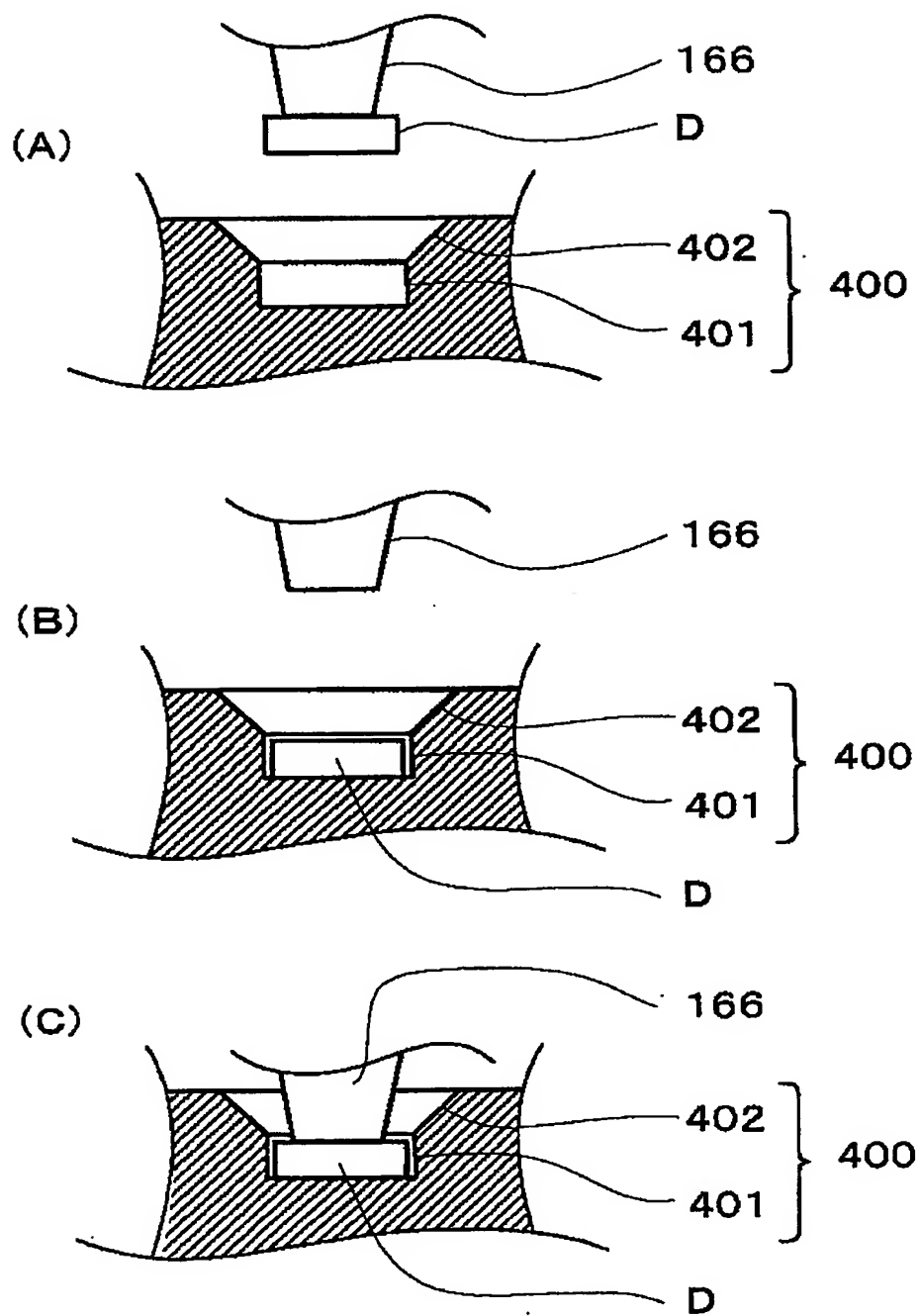


図 50

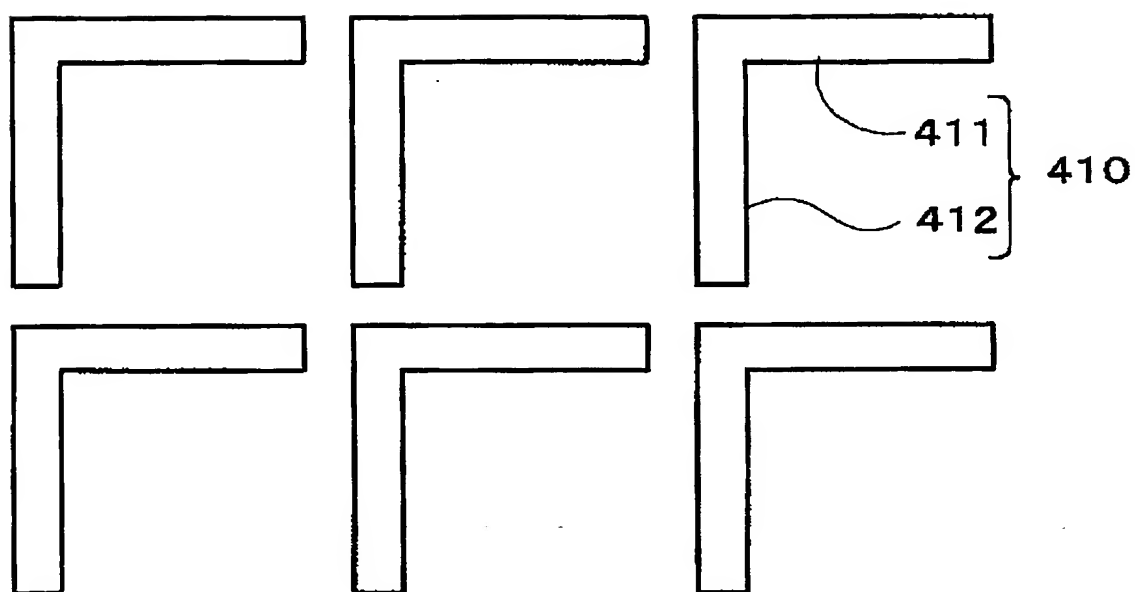


図 51

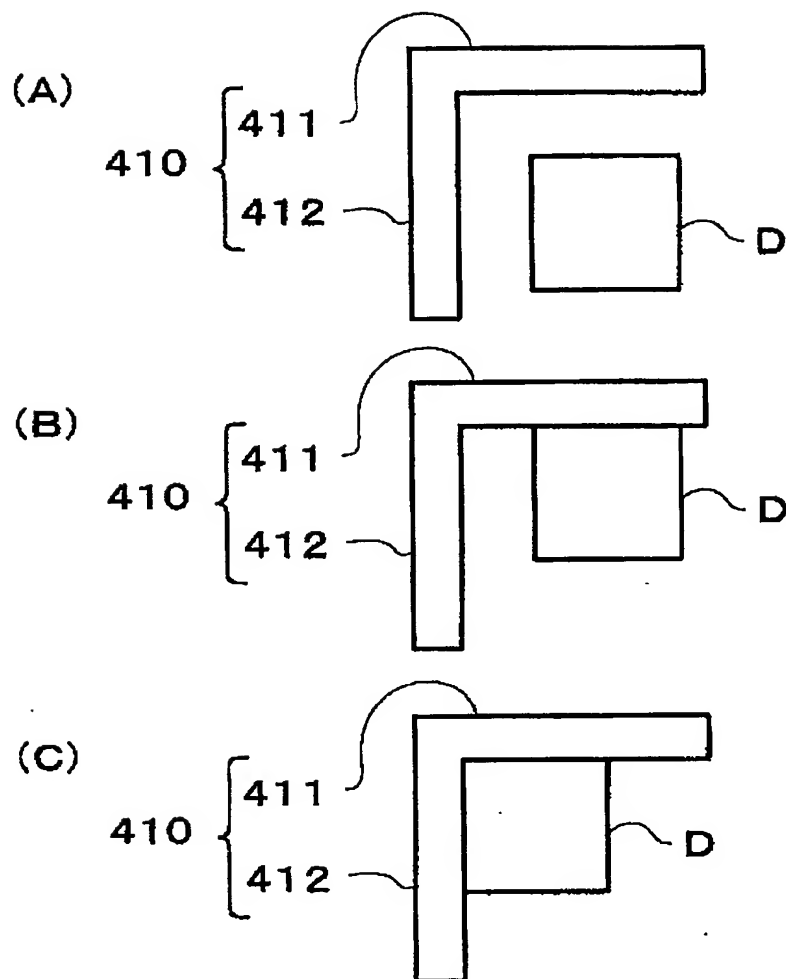
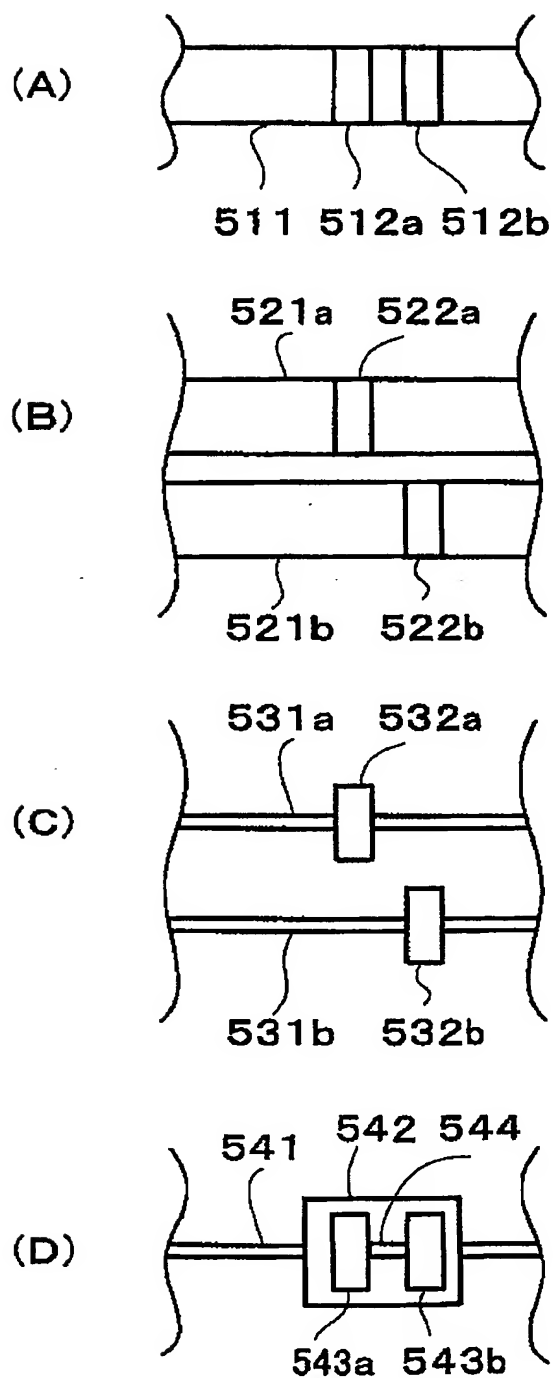


図 52



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PC/P03/02699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01R31/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R31/26, G01R31/28-31/3193, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-123207 A (NEC Corp.), 15 May, 1998 (15.05.98), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 7-9 5, 6, 10, 11, 15-27 12-14
Y A	JP 07-198780 A (YAC Corp.), 01 August, 1995 (01.08.95), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	5, 6, 10, 11, 15-23 1-4, 7-9, 12-14, 24-27
Y A	JP 1-92671 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 April, 1989 (11.04.89), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	5, 6, 10, 11 1-4, 7-9, 12-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2003 (17.06.03)Date of mailing of the international search report
01 July, 2003 (01.07.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

International Publication No.
PCT/JP03/02699

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-97489 A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 09 April, 1999 (09.04.99), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	24-26 1-23, 27
Y A	JP 6-58982 A (Rohm Co., Ltd.), 04 March, 1994 (04.03.94), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	27 1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R31/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R31/26, G01R31/28-31/3193, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-123207 A (日本電気株式会社)	1-4, 7-9
Y	1998. 05. 15	5, 6, 10, 11, 15-27
A	全文, 図1-8 (ファミリーなし)	12-14
Y	JP 07-198780 A (ワイエイシイ株式会社)	5, 6, 10, 11, 15-23
A	1995. 08. 01	1-4, 7-9, 12-14,
	全文, 図1-2 (ファミリーなし)	24-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 06. 03

国際調査報告の発送日

01.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 直行

2S

9214

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 1-92671 A (三菱電機株式会社) 1989.04.11 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	5, 6, 10, 11 1-4, 7-9, 12-27
Y A	JP 11-97489 A (日立電子エンジニアリング株式会社) 1999.04.09 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	24-26 1-23, 27
Y A	JP 6-58982 A (ローム株式会社) 1994.03.04 全文, 図1-15 (ファミリーなし)	27 1-26